



ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

4/2020

www.i-r.ru

издается с 1929 года

Нулевые выбросы металлургии — фантастика или реальность? С. 30

Перспективы использования деревянных шпал С. 18



Путь к органическому земледелию С. 22



ISSN 0130-1802



20204

7 930074 1310008

Уважаемые читатели!

Проследить историю изобретения, которое в итоге покорило весь мир, нашло повседневное применение и сделало известным имя изобретателя, сохранив его для потомков, познавательно, увлекательно и в большинстве случаев несложно. Трудно пробиваться со своим изобретением, тратя энергию, знания, умения и уйму нервов, чтобы показать и доказать полезность, эффективность и в конце концов необходимость его для практического применения. Именно это поучительно для тех, кто занят уже не созданием, а продвижением своего детища. Об удачном опыте на таком пути вы сможете прочитать в рубрике «ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ».

Здесь каждая мелочь играет роль в конечном успехе или неудаче.

А практика показывает, что высокое качество технического решения, которое, казалось бы, должно быть главным при достижении цели, решающим оказывается далеко не всегда.

Тем не менее даже когда внедрение, или, как модно сегодня говорить, коммерциализация изобретения, запаздывает, технологии производства продолжают разрабатываться и ждут своего часа. Об одной из таких разработок, которая относится к отрасли, не занимающей и 10% ВВП нашей страны, рассказывается в рубрике «ЖДЕТ ВНЕДРЕНИЯ». Здесь на первое место ставятся экологизация сельского хозяйства и органическое земледелие, демонстрируются многообещающие результаты и ответственное отношение к окружающей среде и здоровью человека. В этой же рубрике читатель найдет и статью о новом способе повышения эффективности солнечных батарей на приусадебном участке, где одним из факторов является «пониженное солнечное излучение». Разработка находится в стадии экспериментальных исследований, но приведены и две схемы, позволяющие реализовать предлагаемый способ повышения мощности батарей.

Тема экологии и бережного отношения к окружающей среде раскрывается и в материале наших партнеров — Рейтингового агентства «Русмет». Аналитическая группа агентства старается ответить на вопрос: «Нулевые выбросы металлургии — фантастика или реальность?», предлагая оценить масштабы влияния тяжелой промышленности на среду обитания, а также старание промышленных гигантов исправить ситуацию (рубрика «ЭКОЛОГИЯ»).

В разделе «ИДЕИ И РЕШЕНИЯ» продолжаем речь о двигателях. На этот раз — об одноклапанном, который обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с классическим четырехтактным ДВС. Это высокая удельная мощность, высокая экологичность, экономичность, увеличенный ресурс, всетопливность. Здесь же интересный рассказ о деревянных шпалах, которые появились еще в XIV веке, за сотни лет до изобретения паровоза, но без которых нынешние железные дороги обойтись не смогут в обозримом будущем ни в нашей стране, ни за рубежом. И прав автор, утверждающий, что следует не заикливаться на лесных запасах, а бороться с пожарами, несанкционированными вырубками, лесными болезнями, заниматься заменой пород и расширять новые посадки. Добавлю, что замечание президента РФ, призывающего навести порядок в неупорядоченном экспорте необработанной древесины, очевидно, прямо относится к затронутой теме. Так что деревянные шпалы еще рано списывать со счетов.

Лидер в классе автоматического стрелкового оружия, знаменитый АКМ, постоянно модернизируется. Но даже с учетом новых технологий, необходимость в его радикальном усовершенствовании давно назрела, считает автор публикации в рубрике «ИЗОБРЕТЕНО». Его предложение для создания идеального автомата подкреплены запатентованными решениями. Здесь же другие статьи по военной тематике, — о системе видеонаблюдения, а также способе буксировки транспортного средства, оказавшегося за «пределами проходимости».



ЗДОРОВЬЯ И УСПЕХОВ!

Главный редактор

Валентин БОРОДИН



журнал **ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР**

Журнал для научно-технической элиты страны, инженеров, технологов, сотрудников НИИ или КБ, инвесторов, промышленников и предпринимателей

Более 100 изобретений
в каждом номере



КАК ПОДПИСАТЬСЯ НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2021 ГОДА? ЭТО ЛЕГКО!

- Спросите на почте каталог «Пресса России»
Наши подписные индексы:
• для индивидуальных подписчиков – 70392; • для организаций – 70386
- Позвоните в редакцию, мы подпишем вас по телефону:
+7 (916) 227-53-79
- Напишите нам, мы ответим:
e-mail: podpiska@i-r.ru

Реклама

Подписка для физических лиц

Журнал «Изобретатель и рационализатор»

Издание	Назначение платежа	Периодичность выхода	Подписная цена, руб.
Изобретатель и рационализатор	Подписка на 1-е полугодие 2021 г.	1 раз в 2 месяца	1470,00

ООО «Изобретатель и рационализатор»
ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
ПАО АКБ «АВАНГАРД», БИК 044525201,
К/сч 30101810000000000201 в г/у Банка России по ЦФО,
Р/сч 40702810800070035400
ОКАТО: 45293566000, ОКВЭД: 58, 14, ОКПО: 20196643

Счет на оплату № ПФЗ-2020 от 06 ноября 2020 г.

Поставщик: ООО «Изобретатель и рационализатор», ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
(Исполнитель): РФ, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108, пом I ком 12 эт 3,
тел. + 7 (926) 1847924

Основание: Без договора

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Подписка на журнал «Изобретатель и рационализатор» 1-е полугодие 2021 г.	3	шт	490,00	1470,00

НДС не облагается
Всего к оплате: 1470,00

Всего наименований 1, на сумму 1470,00
Тысяча четыреста семьдесят рублей 00 копеек

Внимание!

При оплате счёта укажите в платёжном поручении в графе «Назначение платежа» номер счёта, полный адрес доставки (с почтовым индексом), телефон для связи (с кодом города), e-mail, контактное лицо.

Оплата данного счёта означает согласие с условиями поставки товара.

Руководитель:  Бородин В.Т.

Бухгалтер:  Бородин В.Т.

Подписка для юридических* лиц

*Выход каждого нового номера будет сопровождаться полным комплектом закрывающих бухгалтерских документов.

Журнал «Изобретатель и рационализатор»

Издание	Назначение платежа	Периодичность выхода	Подписная цена, руб.
Изобретатель и рационализатор	Подписка на 1-е полугодие 2021 г.	1 раз в 2 месяца	3450,00

ООО «Изобретатель и рационализатор»
ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
ПАО АКБ «АВАНГАРД», БИК 044525201,
К/сч 30101810000000000201 в г/у Банка России по ЦФО,
Р/сч 40702810800070035400
ОКАТО: 45293566000, ОКВЭД: 58, 14, ОКПО: 20196643

Счет на оплату №ПЮЗ-2020 от 6 ноября 2020 г.

Поставщик: ООО «Изобретатель и рационализатор», ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
(Исполнитель): РФ, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108, пом I ком 12 эт 3,
тел. + 7 (926) 1847924

Основание: Без договора

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Подписка на журнал «Изобретатель и рационализатор» 1-е полугодие 2021 г.	3	шт	1150,00	3450,00

НДС не облагается
Всего к оплате: 3450,00

Всего наименований 1, на сумму 3450,00
Три тысячи четыреста пятьдесят рублей 00 копеек

Внимание!

При оплате счёта укажите в платёжном поручении в графе «Назначение платежа» номер счёта, полный адрес доставки (с почтовым индексом), телефон для связи (с кодом города), e-mail, контактное лицо.

Оплата данного счёта означает согласие с условиями поставки товара.

Руководитель:  Бородин В.Т.

Бухгалтер:  Бородин В.Т.



ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

4/2020

журнал включен в Российский индекс научного цитирования

В НОМЕРЕ:

МИКРОИНФОРМАЦИЯ / Кирилл ПЕТРОВ 04

НОВОСТИ 08

ИЗОБРЕТЕНО

Автомат с барабанным затвором / Станислав САГАКОВ 12

Танки грязи не боятся: и на пузе поползут / Александр СЕМЕНОВ 13

Взгляд из укрытия / Александр СЕМЕНОВ 14

ИДЕИ И РЕШЕНИЯ

Однотактный двигатель с внешней камерой сгорания / Анатолий РЫБАКОВ 15

Перспективы использования деревянных шпал / Игорь ИВАНОВ 18

ЖДЕТ ВНЕДРЕНИЯ

Массовые экопродукты — это реально?
Путь к органическому земледелию / Елизавета ПУЗАНОВА 22

Повышение мощности и КПД солнечных батарей на приусадебном участке / Вильям КАГАНОВ 24

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕСТИ

Уникальная российская система «САТО» / Олег СУРКОВ 27

СОБСТВЕННОЕ МНЕНИЕ

Технологические инновации в России: почему не внедряем масштабно, и что можно предложить? / Юрий АГРИКОВ, Яна ТЕПЛОВА 28

ЭКОЛОГИЯ

Нулевые выбросы металлургии — фантастика или реальность? / Аналитическая группа РА Русмет 30

Эта вездесущая пыль / Юрий ЕРМАКОВ 34



КОНКУРС

Золотой сезон METAL CUP-2020 / Александр ВЛАСОВ, Сергей ФЕДОСЕЕВ, Мария ПАВЛОВСКАЯ, Софья КУРМАНОВА 42



Узнайте, какие команды и проекты претендовали на победу, кто вышел в лидеры

ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Как рождаются и умирают изобретения / Олег ЛУКИНСКИЙ 48

ФАНТАСТИКА

Проект «Аэлита-2» / Михаил БУЛЫЧЕВ, Михаил ОСИН 52

ПРИЕМНАЯ ВАШЕГО ПОВЕРЕННОГО / Дмитрий СОКОЛОВ 60

АРХИВ-КАЛЕНДАРЬ

Когда-то в июле-августе / Екатерина КОЗУЛИНА 62



Куда «исчезают» идеи?

• ми 0401

Живете в промышленном городке, где заводской смог порой застилает глаза? Тогда это изобретение для вас. УСТРОЙСТВО ДЛЯ АНАЛИЗА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА АЭРОЗОЛЬНЫМИ ВЫБРОСАМИ КАПЕЛЬ (пат. на ПМ 198027) призвано быстро измерить оптическим способом концентрацию капель вредных аэрозолей в атмосфере. Рассчитывая параметры рассеяния электромагнитного излучения в забранном воздушном потоке, устройство с высокой точностью сообщит вам об экологической обстановке и стоит ли эвакуироваться.

123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1, НИЦ «Курчатовский институт»

**• ми 0402**

Многие из нас задумывались о прыжке с парашютом — буря эмоций, всплеск адреналина в крови! Прежде чем приступить к рискованному полету мечты, желательно пройти безопасный мастер-класс на земле. В подготовке поможет ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОТРАБОТКИ ПРЫЖКОВ С ПАРАШЮТОМ (пат. 2713681). Дроволец располагается на специальной стойке, а за счет боковых вентиляторов организуется нужный воздушный поток. Правдоподобности добавит шлем виртуальной реальности, который воссоздаст ощущение полета.

191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3, ООО «Интеринтеллект-сервис»

• ми 0403

История с коронавирусом научила нас по крайней мере одному: тщательно и часто мыть руки с мылом. На волне борьбы с эпидемией появилось альтернативное ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО (пат. 2734350), которое вируса, возможно, и не одолеет, но с бактериями справится точно. Вещество обладает высокой бактерицидной и спороцидной активностью, имея в своем составе перекись водорода, гидроокись натрия и секретный ингредиент в виде наночастиц серебра. 610000, г. Киров, Октябрьский пр-т, д. 119, «48-й Центральный научно-исследовательский институт»

• ми 0404

В первую очередь читать сладко-ежкам, в особенности, если для вас нет ничего вкуснее, чем бельгийские вафли. Теперь вы можете открыть свой кафетерий и производить вафли самостоятельно. В этом поможет ДУХОВКА С МОДУЛЬНЫМ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ (пат. 2719179), которая представляет собой длинный конвейер со множеством вафельниц. Устройство с гибким управлением и нагревательными элементами удобно для технического обслуживания.

129090, г. Москва, ул. Б. Спасская, д. 25, стр. 3, ООО «Юридическая фирма Городисский и Партнеры»

• ми 0405

С чего начинается каждое утро? С бодрящего кофе или чтения передовиц газет? Не угадали, день начинается с чистки зубов! ЧИСТЯЩИЙ ПРИБОР (пат. 2714664) представляет собой обычную электрическую зубную щетку, дополнительно оснащенную системой подачи текучей среды к зубам, что позволяет значительно улучшить чистку межзубного пространства. Устройство содержит датчик, который регулирует подачу воды. При определенной сноровке в использовании прибора ваша улыбка станет обворожительнее.

109012, г. Москва, ул. Ильинка, д. 5/2, ООО «Союзпатент»

• ми 0406

Вы большой поклонник фастфуда и хотя бы раз в неделю заглядываете в любимое заведение? И, конечно, после перекуса несете поднос с мусором к переполненному баку... Не придется бегать с объедками, если ресторан перейдет на СЪЕДОБНЫЙ КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ (пат. 2714285). Контейнер выполнен из печеного теста в виде лотка с боковыми стенками и сохраняет свою форму даже при его частичном поедании. Занятые люди оценят возможность есть из него буквально на бегу, не опасаясь запачкать свой деловой костюм.

101000, г. Москва, а/я 312, Ененко В.В.

**• ми 0407**

Что самое главное для бригады на стройке? Правильно, чтобы в бригаде не было алкоголиков, иначе уйдут в запой, а строительство встанет. СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ВЛЕЧЕНИЯ К АЛКОГОЛЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕКИНГА (пат. 2732690) оценивает реакцию глаз на подаваемые стимулы. Реакция записывается трекером, после чего подсчитывается длительность просмотра объекта и количество переключений внимания. К стимулам относятся изображения бутылок со спиртным и продуктов, сопровождающих употребление алкоголя (стопок, бокалов, пивных кружек, штопора, закусок).

119034, г. Москва, Кропоткинский пер., д. 23, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского

• ми 0408

Еще со времен Древней Греции в мире популярны спортивные соревнования, где люди состязаются в быстроте, силе и ловкости. Оказывается, задача выявления сильнейших может быть перенесена и на рыб. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ СИЛЫ РЫБЫ (пат. на ПМ 196960) позволяет определить качество молодки заводского происхождения. У особи измеряется сила, выносливость и проверяется выработка необходимых поведенческих реакций. Рыбу помещают в лоток с водой, затем на устройство подают напряжение, после чего живец с усилием начинает плыть. Ну а его прыть можно измерить обычным динамометром. 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр-т Ленина, д. 33, отдел ЗИС Петрозаводского госуниверситета, Буднику П. В.



• ми 0409

Всякий, кому приходилось добираться куда-нибудь на самолете, сталкивался с пренебрежительным отношением в аэропорту к вашему имуществу. Бедным чемоданам приходится несладко: то пнут, то забросят подальше. Бережливому путешественнику посоветуем ЧЕХОЛ ДЛЯ ЧЕМОДАНА (пат. на ПМ 196639), который, помимо своей прямой обязанности, дает удобный доступ к ручкам клади. Чехол выполнен из эластичной ткани

на основе полиуретанового волокна в виде двух цельнокроеных частей. Он также позволяет упростить идентификацию вашего имущества среди десятков подобных ему клонов.

105264, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 33, кв. 8, пат. пов. РФ Лашиной Ю. Р.

• ми 0410

Хороший робот тот, что может пригодиться в хозяйстве. Пусть он лишь немногим смысленнее пугала. МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ ДЛЯ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ (пат. на ПМ 2729827) может передвигаться по поверхности и стимулировать птиц к перемещению в зону откладывания яиц. У робота имеются механические средства разравнивания и аэрации пола. В результате действий робота-дрессировщика птицы обучаются яйцекладке только в положенном для этого месте — вольнодумство на ферме не приветствуется.

101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 5, ООО «Союзпатент»



• ми 0411

Бывает, едешь по сельской дороге и всем нутром ощущаешь ее ухабы и неровности. Чтобы поездка стала более комфортной, выбирайте ДВУХПОРШНЕВОЙ АМОРТИЗАТОР ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (пат. на ПМ 195947). Когда

автомобиль, оборудованный этим устройством, наезжает на неровности дороги, возникают вертикальные колебания кузова. Амортизаторная жидкость перетекает в компенсационную полость резервуара и надпоршневое пространство, вследствие чего усилия сопротивления при перетекании демпфируют и гасят смещения кузова. Устройство обеспечивает повышенную надежность работы, снижает кавитацию рабочей жидкости и расширяет рабочий диапазон температур.

443096, г. Самара, ул. Дачная, д. 29, кв. 77, пат. пов. Бусоргиной Л. Т.

• ми 0412

Чтобы устранить заразу в воздухе, простого проветривания помещения недостаточно — вирус не спешит покидать гостеприимный дом. В качестве тяжелой артиллерии выступает МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЙ ОБЛУЧАТЕЛЬ (пат. 2678699). Бактерицидное обеззараживание воздуха может проводиться как в отсутствии, так и в присутствии людей. При дополнительном усовершенствовании конструкции, прибор подойдет и для облучения слизистых оболочек носоглотки, ушных раковин и произвольных участков кожи.

430027, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. М. Расковой, д. 14, корп. 1, кв. 14, Тугушеву Д. К.

ми 0413

Не экономьте на средствах противопожарной безопасности, возможно, это сможет вас уберечь в случае ЧС. Так, не лишним будет установить МОДУЛЬ ПОЖАРОДЫМОПОДАВЛЕНИЯ (пат. на ПМ 196532). Пожар тушится за счет подачи в очаг возгорания перегретой воды из емкости под высоким давлением. Благодаря этому образуется парокпельный распыл. Вода в устройстве нагревается за счет электронагревателя, емкость при этом термоизолируется. Модуль может быть использован для объемного или локального тушения пожаров в замкнутых помещениях.

141707, Московская обл., г. Долгопрудный, Новый б-р, д. 9, кв. 108, Ищенко А. А.

• ми 0414

Если вы большой фанат черешни, то наверняка воодушевитесь, узнав, что существуют консервы с черешней да еще и в черешневом соке! СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРЕШНИ В ЧЕРЕШНЕВОМ СОКЕ (пат. 2731894) предусматривает расфасовку плодов по банкам. После чего происходит нагрев при помощи циклической подачи насыщенного водяного пара. За счет этого сокращается время производства и сохраняются биологически активные компоненты продукта. Ягоды держат свою форму: не развариваются и не трескаются.

367030, Республика Дагестан, г. Махачкала, пр-т Имама Шамиля, д. 74а, Дагестанский государственный технический университет, отдел интеллектуальной собственности

**• ми 0415**

У вас в цеху темно, хоть глаз выколи, и рабочие постоянно сталкиваются друг с другом, ругаясь на ситуацию? Решит проблему СВЕТИЛЬНИК СВЕТОДИОДНЫЙ (пат. 2729471), включающий в себя корпус, на сторонах которого установлены светодиодные модули. За счет оптимизированной конструкции он позволяет изменять наклон световых пучков светодиодов как в продольной, так и в поперечной плоскостях. Свето-

вые пучки светодиодов складываются и формируют заданную зону освещенности. Устройство пригодится и на заводе, и для уличного освещения.

344002, г. Ростов-на-Дону, Буденновский пр-т, д. 3, корп. 3, оф. 40, ген. директору ООО «ФОРТИС» Бегиджанову Г. С.

• ми 0416

Любители зимней рыбалки сетуют, что на каждую погоду и условия требуется уникальный бур со своими особенными характеристиками. А ведь хочется ограничиться одним на все случаи жизни. ЛЕДОВЫЙ БУР И РЕГУЛИРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ЛЕДОВОГО БУРА (пат. 2733854) содержит механизм, регулирующий параметры лезвия: меняя угол наклона лезвия, можно подобрать оптимальную производительность бурения. Можно выставлять настройки угла наклона и ограничение на глубину врезания. В итоге получаем бур, сверлящий лед плавно и эффективно в любых погодных условиях.

197101, г. Санкт-Петербург, а/я 128, «АРС-ПАТЕНТ», Хмару М. В.

**• ми 0417**

Известно, что под конец тяжелого рабочего дня, особенно сопряженного с активной ходьбой, ступни ног немного распухают и в обуви стано-

вится тесно и неудобно. Убрать дискомфорт поможет РАСТЯЖИТЕЛЬ ДЛЯ ОБУВИ (пат. 2723840). Устройство решает две задачи. Во-первых, предотвращает деформацию передней части обуви при хранении. Во-вторых, растягивает ее, при необходимости, под индивидуальные физиологические особенности стопы. Регулировка формы происходит за счет цилиндрического распорного стержня. Распорный элемент можно выкрутить на нужную длину, не травмируя задник обуви, и надежно зафиксировать в таком положении.

249039, Калужская обл., г. Обнинск, а/я 9004, Тоцкой М. Г.

• ми 0418

Человечество пока не достигло серьезных результатов в борьбе со старением, зато вполне успешно борется со «старением» металлоконструкций. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА К ПОКРЫТИЯМ (пат. 2733526) — это новая наноструктурированная добавка для лаков, красок и эмалей, помогающая предотвращать коррозию. Добавка помогает в борьбе с биообрастанием подводных частей судов и морских сооружений. Для любознательных знатоков химии отметим, что результат достигается при помощи алюмосиликатных нанотрубок, интеркалированных ингибитором коррозии и органическим биоцидом и покрытых слоем проводящего полимера.

119991, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 65, корп. 1, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, отдел защиты интеллектуальной собственности

• ми 0419

При организациях парадов правительство прибегает к услугам специалистов, разгоняющих грозного вида тучи. Способы бывают разные, но общая идея в том, что распылить в небе химический реагент. РАКЕТА ДЛЯ АКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБЛАКА (пат. 2715665) как раз относится к классу метеорологических устройств для рассеивания в облаках аэрозолей. Конкретно здесь аэрозоль возникает при сгорании пиротехнических шашек актив-

ного дыма. После чего он подавляет активную часть растущего градового облака. Особенность этой модели — в корпусе головной части, которая выполнена из тканно-бакелитового материала. Благодаря этому повышается прочность конструкции и ракета избегает участи камикадзе. 428006, г. Чебоксары, ул. Социалистическая, д. 1, АО «Чебоксарское производственное объединение им. В. И. Чапаева», начальнику бюро интеллектуальной собственности Старухину Л. П.

• ми 0420

Жителям Москвы знакома ситуация, когда весь двор вокруг дома переполнен автомобилями. Среди владельцев этих ТС найдутся и любители припарковаться на газоне. Для последних придуман СПОСОБ ПАРКОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ДВОРОВОЙ ТЕРРИТОРИИ (пат. 2715133). На грунте в месте парковки жестко размещается перфорированный эластичный настил. Это позволяет сделать парковку удобнее и уменьшает вредное воздействие давления колес авто на почву. При съезде с парковочного места конструкцию можно легко демонтировать. В итоге и автолюбители, и природа только в плюсе. 440061, г. Пенза, ул. Пролетарская, д. 6, кв. 16, Григорьеву В. С.

• ми 0421

Люди с ограниченными возможностями должны иметь способ заниматься физкультурой, а для это нужны специальные тренажеры. УСТРОЙСТВО ДЛЯ КАТАНИЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ (пат. на ПМ 194992) подойдет для любителей лыж, хотя применимо и для других. Агрегат представляет собой специальную раму на опорах, которые соединены шарнирно с крепежами. В верхней части конструкции — подлокотники с рукоятками для захвата. Для удобства и под индивидуальные особенности человека предусмотрена регулировка крепления. Теперь все готово к тому, чтобы поучаствовать в лыжной гонке.

127641, г. Москва, ул. Каргопольская, д. 6, кв. 218, Прибыльскому А. В.

• ми 0422

Футбольные фанаты бывает сильно расстраиваются, когда их любимая команда терпит поражение, и перегибают палку, учиняя погромы с массовыми драками. В такой день незадачливому зрителю может не поздоровиться. На выручку придет СПОСОБ СДЕРЖИВАНИЯ АГРЕССИВНОЙ ТОЛПЫ (пат. 2720244). Идея проста: воздействовать устройство-метатель, стреляющее полыми эластичными разрывными снарядами в форме шаров. Не пугайтесь, снаряды здесь безобиднее обычной пиротехники. Скорость выпуска снарядов регулируется, а при их взрыве происходит акустическая атака. 117303, г. Москва, а/я 114, Банкову В. Н.



• ми 0423

Устали бороться с «зайцами» в электричках? Обычные турникеты уже не спасают, ведь натренированные безбилетники с легкостью перепрыгивают через них. Поможет МОДУЛЬ ВИДЕОФИКСАЦИИ ПРОХОДА ДЛЯ ТУРНИКЕТОВ (пат. на ПМ 197558). При проходе через турникет посетителя снимают вмонтированной камерой, после чего видеозапись может быть обработана системой контроля доступа. Система проводит сравнение биометрических данных человека со сведениями, указанными в его карте доступа.

191002, г. Санкт-Петербург, а/я 5, ООО «Ляпунов и партнеры»

• ми 0424

Управлять энергией ветра человечество уже научилось, вопрос лишь в том, чтобы делать это эффективно. Помимо преобразования энергии ветра в электрическую, ГИБКОЕ КРЫЛО-ПАРУС (пат. 2721428) перспективно и для парусного судостроения. Конкретно — для создания судов с повышенной аэродинамической эффективностью в широком диапазоне скоростей ветра. 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21, АО «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б. Е. Веденеева»

• ми 0425

Пилотируемые дроны постепенно отвоевывают у человека право на дешевый труд: работают в доставке, занимаются фотографией, тушат пожары. СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ КОПТЕРА (пат. 2726217) предлагает разместить аэродинамический экран в плоскости, параллельной плоскости вращения воздушных винтов коптера. В силу пониженного давления над экраном создается дополнительная подъемная сила. Благодаря ей коптер становится более шустрым и эффективным конкурентом человеку.

119311, г. Москва, ул. Строителей, д. 4, корп. 3, кв. 73, Синельникову О. В.

• ми 0426

Зимой на участках реки из-за обледенения могут образовываться заторы. Для борьбы с напастью можно использовать взрывчатый газ, только вот местной фауне это может не понравиться. СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА НА РЕКАХ (пат. 2730037) куда как безобиднее. Идея в том, чтобы обеспечить искусственный подъем уровня воды с помощью временных ледяных плотин подо льдом, которые разрушаются под напором воды на заданном участке плотины. Это приводит к ускорению течения, происходит выпрямление русла реки.

677007, г. Якутск, ул. Автодорожная, д. 20, ИПНГ СО РАН, Федоровой А. Ф.

Кирилл ПЕТРОВ
Рисунки Веры БРЕУС

Особых экономических зон станет больше

В Московской и Владимирской областях появятся новые особые экономические зоны (ОЭЗ). Как сообщается на официальном сайте Правительства России, соответствующие постановления 27 октября подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин.

Уточняется, что в Ковровском районе Владимирской области откроют ОЭЗ промышленно-производственного

типа «Доброград-1». На ее территории планируется разместить предприятия по изготовлению мебели, текстиля и пенополиуретана, а также завод среднего машиностроения. Ожидается, что запуск ОЭЗ поможет создать более 500 рабочих мест и привлечет в регион около 2,6 млрд руб. инвестиций.

В свою очередь, в городском округе Домодедово (Московская область)

будет сформирована ОЭЗ «Максими-ха». Здесь предполагается реализовать инвестпроекты в области пищевой и обрабатывающей промышленности, а также построить терминально-логистический центр. К 2029 г. на территории ОЭЗ должны создать не менее 530 рабочих мест. Планируемый объем финансовых вложений составит порядка 10 млрд руб.

Реестр охраняемых патентом фармакологически активных веществ будет разработан в России

По просьбам зарубежных инвесторов в России разработают реестр охраняемых патентом фармакологически активных веществ, как сообщила пресс-служба правительства. Такое решение было принято по итогам 34-го заседания Консультативного совета по иностранным инвестициям (КСИИ), которое состоялось 19 октября в онлайн-формате. В правительстве считают, что решение позволит укрепить защиту прав собственности на запатентованные лекарства.

Также сообщается, что участники заседания затронули темы регистрации медицинских изделий и внедрения инновационных методов лечения в медицинскую практику. Поручения по этим вопросам вошли в перечень, утвержденный Председателем Правительства Михаилом Мишустиним.

Зарубежные инвесторы выразили интерес к соглашениям о защите и поощрении капиталовложений (СЗПК), которые гарантируют неизменность условий ведения бизнеса на период

реализации инвестпроекта. В связи с этим Минэкономразвития поручено рассмотреть, как можно использовать механизм СЗПК для привлечения иностранного капитала в Россию.

Кроме того, в пресс-службе уточнили, что Минпромторгу поручено углубить интеграцию систем прослеживаемости и маркировки товаров, а Минэкономразвития — продолжить консультации с органами Европейского союза по вопросам углеродного регулирования.

Госдума одобрила в первом чтении поправки в закон «О патентных поверенных»

Госдума одобрила в первом чтении законопроект, направленный на совершенствование правового регулирования деятельности патентных поверенных в России. Соответствующие документы размещены в базе данных нижней палаты парламента, как информирует пресс-служба Роспатента.

Поправки в законодательство были предложены заместителем Председателя Совета Федерации Ильясом Умахановым, председателем комитета Совета Федерации по науке, образованию и культуре Лилией Гумеровой и ее заместителем Дмитрием Василенко.

Законопроект разработан для дальнейшего развития правового регулирования правоотношений с участием патентных поверенных и кандидатов

в патентные поверенные. Поправки предполагают закрепление прав, обязанностей и ответственности организаций, оказывающих услуги патентных поверенных третьим лицам, а также наделение патентного поверенного определенными правами и гарантиями.

Законопроектом вводится нормативное определение организации патентных поверенных, определяются ее обязанности по отношению к клиенту.

Поправки также предусматривают следующие нововведения: возможность создания кабинета патентного поверенного; введение института тайны патентного поверенного; приравнивание статуса патентного поверенного в судебном процессе к статусу адвоката; введение обязанности органов вла-

сти и иных организаций предоставлять ответ на запрос патентного поверенного в месячный срок; наделение патентных поверенных правом доступа к информационным ресурсам Роспатента, содержащим сведения о регистрации объектов интеллектуальной собственности.

«Принятие законопроекта будет способствовать повышению в России престижа профессии патентного поверенного, росту патентной и инновационной активности в стране в целом. Благодаря поправкам, патентных поверенных в России станет больше. Повышению патентной активности также будет способствовать предусмотренная законопроектом возможность патентным поверенным

организоваться в профессиональное сообщество, которое в том числе решит проблему с низким качеством подаваемых заявок. Важнейшей задачей также является создание центров технологий, центров национальных технических инициатив, патентных

бюро, которые должны заниматься патентной аналитикой, поскольку без анализа международного опыта в этой сфере развитие невозможно», — считает руководитель Роспатента Григорий Ивлиев. Законопроект был зарегистрирован Государственной думой

27 февраля 2020 г. 22 мая этого года его одобрил комитет Госдумы по государственному строительству и законодательству. 13 июля 2020 г. поправки были внесены на рассмотрение в Госдуму, как пояснили в пресс-службе Роспатента.

Фотовыставка «Изобретения Победы» открылась на Тверском бульваре в Москве



Фото: Тимофей Бородин, ИР

2 ноября на Тверском бульваре открылась фотовыставка «Изобретения победы». Организаторами выступили Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) и Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). 2020 г. объявлен Годом памяти и славы в ознаменование 75-летия Победы в Великой Отечественной войне. Это хороший повод рассказать аудитории о работе советской изобретательской и научной мысли тех лет, когда все силы страны были брошены на борьбу с врагом.

На выставке представлены документы Государственного патентного фонда (описание изобретений к авторским свидетельствам и патентам, выданным в годы войны отечественным изобретателям), рассказано о работе различных отраслей промыш-

ленности, внесших огромный вклад в общее дело защиты Отечества. На стендах размещена информация об артиллерии Красной Армии, вооружении военно-морского флота и пехоты, авиационной технике и наземном транспорте времен войны, достижениях военной медицины, строительном производстве, вкладе советского крестьянства в обеспечение армии и тыла необходимыми продовольственными и сырьевыми ресурсами, а также зарисовки солдатского быта.

Из экспозиции ИР узнал, что в штаты отделов боевой подготовки фронтов были введены должности инженеров по изобретательству. По неполным данным, в 1942 г. на фронтах было внедрено около 7 тыс. рацпредложений, в 1943 г. — 22 тыс., в 1944 г. — 47 тыс. В результате внедрения новых предложений, методов

и способов ремонта, изготовления и восстановления запчастей и инструмента появилась возможность ремонтировать оружие, самолеты, танки и другую технику в полевых условиях.

В июле 1941 г. отдел изобретений, а также основная часть фонда патентной библиотеки, находившейся в то время в Ленинграде, были эвакуированы в г. Чкалов (в 1938–1957 гг. — г. Оренбург). В период эвакуации в отделе изобретений работали 67 штатных сотрудников, 30 из которых занимались только экспертизой заявок по 9 отраслевым направлениям. Главное внимание уделялось заявкам на изобретения по военной тематике.

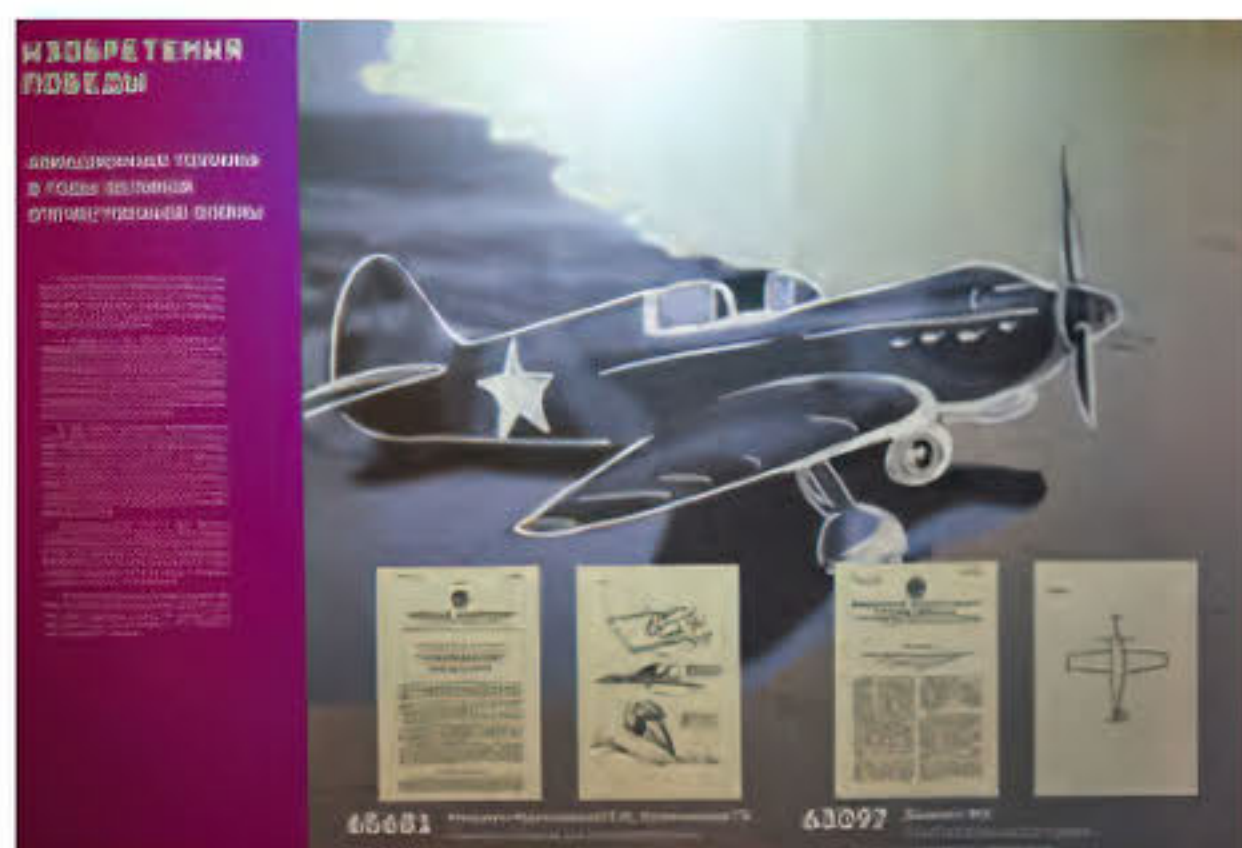
Согласно официальной статистике, за весь период ВОВ было подано более 24 тыс. заявок и выдано 7 тыс. авторских свидетельств и патентов. В апреле 1943 г. отдел изобретений

и патентная библиотека были переведены из Чкалова в Москву.

«Изобретатели военного времени обеспечили наших воинов необходимыми средствами для Победы в Великой Отечественной войне. Они

сделали очень много, каждый на своем месте. Все, что было создано в Советском Союзе, было направлено на Победу. И в конечном итоге именно технологические преимущества позволили СССР выиграть такие важ-

ные сражения, как Сталинградскую и Курскую битвы», — отметил руководитель Роспатента Григорий Ивлиев, посетивший выставку 6 ноября. Экспозиция будет открыта до 16 ноября включительно.



Реализация идей сотрудников принесет Металлоинвесту свыше 960 млн руб.

В начале ноября «Металлоинвест» подвел итоги второго корпоративного конкурса «Фабрика идей», который проводится ежегодно в рамках программы развития бизнес-системы компании. По итогам 2019 г. сотрудники подали в программу более 10,5 тыс. идей. Приблизительный экономический эффект от реализованных мероприятий превысил 960 млн руб. в год, как утверждают в компании.

Победители конкурса определяются в восьми номинациях, включая лучший экономический эффект, увеличение объемов производства, снижение затрат, повышение качества продукции и услуг, энергоэффективность, тиражируемость. Отдельно отмечают самого молодого рационализатора и самого активного автора идей.

Главный приз конкурса получил начальник листопркатного цеха № 1 «Уральской Стали» Дмитрий Осипов. Департамент корпоративных коммуникаций компании сообщил, что ожидаемый эффект от предложенного им проекта повышения производительности стана 2800 оценен в 268 млн руб.

Как пояснили в пресс-службе, стан 2800 — стратегически важная производственная единица комбината, от стабильной работы которой зависит соблюдение обязательств по поставке металлопроката потребителям. Плановый капитальный ремонт стана осуществляется раз в год. В нем заняты порядка 400 специалистов ремонтных подразделений комбината



и подрядных организаций. Работы осуществляются в течение 10 суток в круглосуточном режиме.

В этом году капитальный ремонт стана 2800 был завершен на сутки раньше планового срока. В ходе ремонта было установлено устройство быстрого поднятия верхнего валка клетки ДУО, позволяющее мгновенно извлекать раскаленный подкат и предотвращать износ валков стана. Благодаря проделанной работе ресурс эксплуатации оборудования увеличен вдвое, снижена вероятность возникновения внеплановых простоев. Плановый экономический эффект от применения этого решения составляет свыше 39 млн руб. в год, а досрочное завершение работ позволило выпустить дополнительно 2,5 тыс. т проката, как подсчитали в «Металлоинвесте».

Отметим, что в число победителей конкурса вошли также предста-

вители Михайловского, Лебединского горно-обогатительных комбинатов и Оскольского электрометаллургического комбината. Выигравшие конкурс получают денежные призы, а главный приз, автомобиль, будет присужден в номинации «Лучшее мероприятие с экономическим эффектом».

«Мы видим, что у нас есть много активных сотрудников, готовых предлагать новые идеи и рационализаторские мероприятия. Их нужно просто услышать, помочь включиться в эту работу», — отметил директор департамента развития бизнес-системы УК «Металлоинвест» Вадим Романов. — В 2018 г. в программу было принято немногим более 6,8 тыс. идей. В следующем году это количество выросло в 1,5 раза. За 9 месяцев 2020 г. нами уже рассмотрено 13 тыс. предложений, что почти на 25% больше показателя прошлого года».

«Северсталь» начинает поиск инноваций в сфере строительства

ПАО «Северсталь» — одна из крупнейших в мире вертикально интегрированных сталелитейных и горнодобывающих компаний — подписало соглашение о партнерстве с Агентством инноваций Москвы и Фондом «Московский инновационный кластер» в рамках «Московского акселератора». Проект направлен на развитие и масштабирование инновационного бизнеса в Москве, как сообщили в пресс-службе компании.

В «Московском акселераторе» «Северсталь» будет курировать трек BuildTech. Участники акселератора получают экспертную поддержку и рекомендации от специалистов компании, а также возможность пилотировать свои предложения, новые и инновационные решения на промплощадках сталелитейного гиганта.

«Северсталь» проводит обширную экспертизу в области решений для строительной отрасли. Это направление продаж — в числе ключевых для компании. За 9 месяцев 2020 г. «Северсталь» поставила порядка 3,7 млн т продукции на строительный рынок РФ, еще 3,1 млн т — на рынок СНГ, Европы и ЮВА, как уточнили в пресс-службе компании.

Сегодня в портфеле компании есть готовые продукты и решения для применения в строительстве. Среди них: кровельные и фасадные решения (в виде сэндвич-панелей по толлинговой схеме), стеллажное и торговое оборудова-

ние, готовые паркинги и торговые павильоны. Также металлургическая компания нарабатывает опыт и экспертизу в проектировании, производстве и поставке металлоконструкций для промышленного строительства за счет производственных возможностей и компетенций сотрудников ЗАО «Северсталь Стальные Решения» в г. Орле.

«Наше взаимодействие со строительной отраслью отличается выстраиванием прямых отношений с девелоперами, застройщиками, генподрядчиками и предприятиями-производителями готовых решений», — приводит пресс-служба комментариев Игоря Игнашова, директора «Северстали» по продажам строительным компаниям. По его словам, компания готова предлагать варианты оптимизации проектных решений, позволяющих, с одной стороны, увеличивать скорость строительства, а с другой, снижать металлоемкость проектов благодаря инновационным материалам.

При создании новых продуктов необходим не только обмен креативными идеями, но и сбор потребностей тех, для кого эти продукты предназначены, как считает Дмитрий Горбачев, директор по развитию бизнес-системы «Северстали». Специалист выразил уверенность, что «Московский акселератор» станет уникальной площадкой, где встретятся настоящие и будущие клиенты компании, а также стартапы, готовые предложить что-то новое.

Норникель вложит 91 млрд руб. в модернизацию производства на Кольском полуострове

«Норникель» готовит программу реконструкции медеаффинировочных мощностей на мончегорской промплощадке и планирует инвестировать в нее почти 91 млрд руб. за 5 лет. Проект является частью стратегии по модернизации и замене устаревших и неэкологичных технологий. Программа уже была представлена губернатору Мурманской области Андрею Чибису, как информирует пресс-служба компании.

«Закрытие, модернизация устаревших производств, строительство новых цехов — требование не только эффективности, но и обеспечения устойчивого развития компании. Экологический параметр является ключевым в программе модернизации. Проект реконструкции медеаффинировочных мощностей в Мончегорске усилит позиции Кольского дивизиона «Норникеля» и компании в целом в производстве меди, а также кардинально решит вопросы с выбросами металлургического цеха в атмосферу. Важность этого проекта сложно переоценить», — отметил вице-президент, руководитель Кольского дивизиона ПАО «ГМК «Норильский никель» Евгений Борзенко.

Комплексная программа реконструкции предусматривает глобальную модернизацию мощностей металлургического цеха Кольской горно-металлургической компании (дочернего предприятия «Норникеля»), в результате которой будет минимизировано воздействие металлургиче-



ского производства на окружающую среду. Компания ставит перед собой стратегическую цель: добиться снижения выбросов SO₂ на обеих площадках Кольской ГМК на 85% в 2021 г. по сравнению с 2015 г. (2015 г. — 155,0 тыс. т).

На Кольском полуострове обновленное производство меди заработает в 2025 г. Объемы производства планируется увеличить с существующих 75 до 200 тыс. т в год. Таким образом, на мончегорской площадке сосредоточится одно из крупнейших медеаффинировочных производств «Норникеля». В компании обещают, что модернизация производства будет сопровождаться социальными гарантиями.

Автомат с барабанным затвором



Рис. 1. Автомат с барабанным затвором и барабанным магазином



Рис. 2. Двухкалиберный автомат с барабанным затвором

Автомат Калашникова верой и правдой служит России, да и не только ей, уже более 60 лет. На сегодняшний день он — лидер в классе автоматического стрелкового оружия. Однако такое положение дел не может продолжаться вечно. Заморские конкуренты просто мечтают отобрать у нас «пальму первенства». Мелкая модернизация АКМ, даже с учетом новых технологий, не заменит уже давно назревшую необходимость в радикальном усовершенствовании автомата.

Идеальный автомат, с моей точки зрения, должен разгонять пулю на всей своей длине, т.е. длина ствола должна быть соизмерима с его продольным размером. Кучность стрельбы автомата зависит от многих факторов, не последний из которых — возвратно-поступательное движение массивного затвора, вследствие чего возникает ощутимая тряска. Ковровские оружейники разработали автомат со сбалансированным затвором (затвор разделен на две половинки примерно равной массы, разбегающиеся в противоположные стороны), но последний при этом прибавил в весе и размерах. Здесь необходимо отметить, что разброса пули за счет отдачи сбалансированный затвор не компенсирует.

Американцы принудили бегать бедный затвор аж по дуге вниз, тряска в продольном направлении снизилась, но надежность работы, компактность и весовые характеристики оружия стали хуже. Нельзя не упомянуть и пистолеты-пулеметы (ПП), однако разогнать пулю до скоростей более 300–400 м/с в коротком стволе не удастся: при увеличении массы заряда порох будет догорать на воздухе, уже не разгоняя пулю. Устра-

нить вышеперечисленные недостатки, а именно существенно удлинить ствол без увеличения габаритно-весовых характеристик и снизить тряску оружия (за счет работы затвора) при стрельбе очередями, можно, заменив традиционный затвор на барабан, подзаряжаемый из магазина, расположенного ближе к срезу ствола, чем барабан.

Здесь необходимо отметить, что камера барабана, совмещенная со стволом, идет в зачет его разгонной длины, и интегральная длина ствола такого автомата достигает предельно возможной величины. При одинаковой убойной силе автомат с барабанным затвором по сравнению с классическим может быть в 2 раза короче, гораздо легче и обладает большей кучностью стрельбы. В 2006 г. итальянцы серийно выпустили прекрасный автоматический револьвер со стволом, совмещенным с нижней камерой барабана, который за 2 с делает шесть выстрелов. Поворот барабана и взвод бойка в нем осуществляются за счет энергии отдачи. Единственный, но, пожалуй, определяющий недостаток автоматического револьвера Mateba Model 6 Unica — его малозарядность.

Автоматику работы этого револьвера можно применить для разработки ПП с длиной ствола, близкой его полной длине. Остается всего лишь отработать подзарядку патронов из магазина в камеру барабана. Еще в 2003 г. американцы разработали автомат со сменным стволом другого калибра. Замена производится за 10 мин. Очевидно, боец в процессе атаки подбегает к каким-то постройкам, где по инструкции требуется применение оружия малого калибра (например, с целью снижения вероятности рикошета в помещениях), съедает мороженое, меняет ствол и победоносно завершает операцию. Автомат с барабанным затвором, например с примкнутыми одновременно двумя магазинами рожкового типа и двумя стволами разного калибра, может стрелять в любой последовательности и без задержки на переоснащение.

Обратите внимание, что здесь один барабанный затвор одновременно подзаряжает два разных ствола. Такая композиция оружия, например, найдет применение, когда дистанция до противника существенно меняется, т.е. на длинных дистанциях желательно вести огонь из мощного ствола, а на коротких — из малокалиберного. Вариантов компоновки автомата с барабанным затвором много, однако нельзя не отметить подзарядку предложенного автомата патронами из барабанно-трубчатого магазина большой емкости.

Хочется верить, что предложенная концепция автомата с барабанным затвором по пат. 2505774 и 2521065 заинтересует оружейных конструкторов России.

Станислав САГАКОВ

Танки грязи не боятся: и на пузе поползут

Среди удивительных парадоксов изобретательства и патентного права — факты патентования технических решений, которые «задним умом» воспринимаются сторонним наблюдателем (и прежде всего, матерым специалистом со стажем в соответствующей области техники) как известные еще до появления разумной жизни на Земле: «Ребята, это же и ежик знает...». А вот и не знает ваш ежик ничего! Заявляю с полной ответственностью как юрист. Для пущей убедительности можно подкрепить и авторским примером из цикла «Болотная жизнь»...

В спектре «серьезных» сугубо наземных и амфибийных транспортных средств есть разновидность машин с переменным дорожным просветом (с управляемой подвеской ходовой части). Классический в приложении к бронетанковой технике пример — шведский безбашенный (в прямом смысле этого определения) танк STRV-103 с его последующими модификациями. Можно привести и «мирный» пример по российскому патенту с уникальным номером 2444444. Здесь речь пойдет именно о таких «продвинутых» изделиях.

Изобретен способ буксировки транспортного средства с изменяемым дорожным просветом на грунтах с низкой несущей способностью

(пат. 2727219, 2020 г.). Ибо даже для танков и прочих машин высокой проходимости есть предел этой самой «несущей способности» грунта, если таковым можно цинично назвать болота и снежную целину, раскинувшиеся на бескрайних просторах нашей Родины. Несущая способность зависит как от свойств самого грунта, так и от давления (отношения веса машины к опорной площади). Да, порой приходится помогать увязшей машине, взяв ее на буксир. А возможность буксировки — это функция соотношения максимально возможной силы на крюке тягача и силы сопротивления со стороны буксируемой машины.

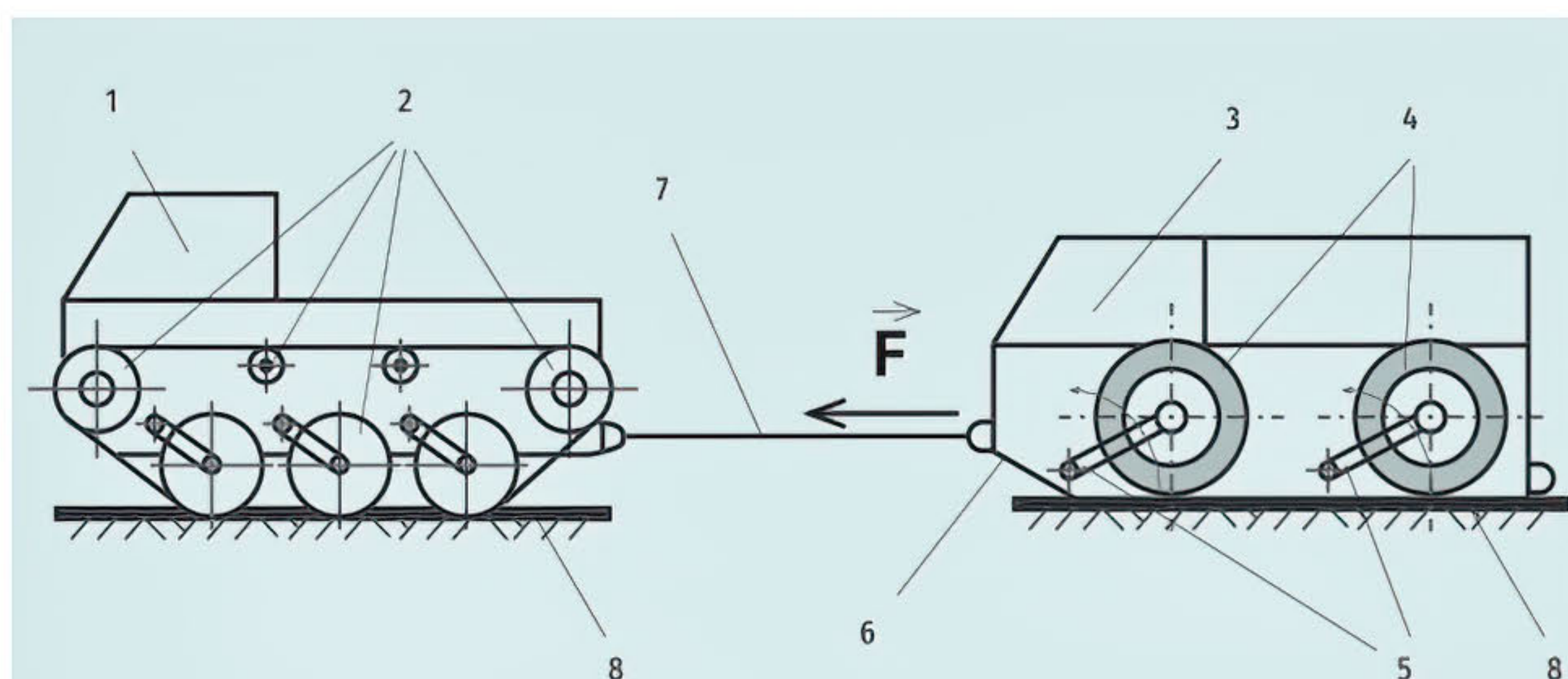
На рисунке показан запатентованный процесс перемещения буксирующим транспортным сред-

ством (ТС), тягачом, буксируемого ТС на примере гусеничного тягача-болотохода и буксируемого ТС с колесным движителем и управляемой подвеской с переменным дорожным просветом (вид сбоку, в движении системы справа налево), где F — вектор силы тяги на крюке (натяжения в сцепке).

Транспортное средство 1 с ходовой частью 2 (здесь — гусеничный тягач-болотоход) с силой тяги на крюке не менее F буксирует другое ТС (3), менее приспособленное к движению на слабых грунтах или находящееся в аварийном состоянии. ТС 3 снабжено опорными элементами ходовой части. В данном примере это колеса 4, принудительно установленные посредством системы управления на поворотных балансирах 5 в соответствующее положение. ТС 3 содержит также корпус с плоским днищем 6. ТС 3 перемещают за счет временной механической связи 7 (гибкой или жесткой) с ТС 1 или лебедки (не показана). Опорные элементы (колеса) 4 ходовой части 4, 5 ТС 3 предварительно (как правило, после соединения ТС 1 и ТС 3 механической связью 7) устанавливают посредством системы управления в положение, соответствующее минимальной величине дорожного просвета (расстояния от днища 6 до грунта 8).

Буксируемое ТС 3, в частности на болоте и в размокшей грязи 8, как правило, «садится днищем на грунт» и перемещается, скользя по нему. При этом поднятые выше уровня по крайней мере горизонтальной части днища 6 опорные элементы 4 движителя (колеса 4 и балансиры 5) оказываются выше грунта и не оказывают сопротивления продольному перемещению ТС 3. Это решает поставленную задачу: существенно повышает энергетическую эффективность (расширяет возможности буксировки, уменьшает коэффициент сопротивления грунта и «бульдозерный эффект», повышает топливную экономичность) в сравнении с «утопленной» ходовой частью 4, 5, характерной для перемещения в пассивном или активном режимах при «положительном» дорожном просвете. Способ можно применять как вместо известных, так и в дополнение к ним.

Александр СЕМЕНОВ,
к.т.н.



Процесс буксировки одного ТС другим:

F — вектор силы тяги на крюке; 1 — буксирующее ТС (тягач); 2 — ходовая часть ТС 1; 3 — буксируемое ТС; 4 — ходовая часть ТС 3; 5 — поворотные балансиры управляемой подвески ТС 3; 6 — плоское днище ТС 3; 7 — временная механическая взаимосвязь (сцепка) обоих ТС; 8 — грунт (опорная поверхность местности)

Взгляд из укрытия

Каждый читатель с детства знает, что для наблюдения из-за укрытия без специальных средств нужно либо глядеть в дырку или щелку, либо высунуть наружу голову хотя бы по уши. Со спецсредствами «цивильнее»: зеркала, перископы, видеокамеры всякие. И это далеко не всегда праздное любопытство, когда связистки (объекты наблюдения) купаются в водоеме, а танкисты (субъекты наблюдения) замаскированы в прибрежных кустах... Зачастую наблюдение продиктовано жизненной необходимостью. Особенно на войне. Здесь уж не до связисток!

Изобретена (пат. 2726581, 2020 г.) вынесенная система видеонаблюдения из танка или самоходной артиллерийской установки (САУ) 1 (с бронекорпусом 2 с заброневым пространством 3 и пушкой 4). Она содержит (рис. 1, 2) вынесенные в заброневое пространство видеокамеры (курсовые, заднего вида и другие ранее известные). Видеокамеры связаны минимум с одним приемником 5 изображения от них, расположенном в заброневом пространстве 2 (например, в бронекapsule) танка или САУ, в распоряжении экипажа, а также при необходимости — в ином месте, например в центре управления для безэкипажных машин или в комплексах с дублированием управления.

Система дополнительно содержит наствольный блок 6 видеокамер, закрепляемый на стволе пушки 4 или его кожухе. Он может содержать четыре видеокамеры: две боковых 7 и 8, верхнюю 9 и нижнюю 10, ориентированные соответственно налево, направо, вверх и вниз. Не исключено и применение системы панорамного обзора с «венком» видеокамер, система управления которыми формирует панорамное видеоизображение в пределах 360°. Наствольный блок видеокамер может быть съемным. Для этого его рекомендуется смонтировать на хомуте, номинальный диаметр которого равен диаметру D ствола пушки 4. Его выносят за носовую часть корпуса 2 танка или САУ 1, в частности непосредственно перед ресивером эжекционного устройства 12 пушки 4.

Устройство работает следующим образом. Блок 6 камер 7–10 устанавливают, как правило, силами экипажа, закрепляя его на стволе (кожухе) пушки 4. Это можно делать и до выхода на задание, и в случае надобности — в ходе выполнения задания. Для сохранности блока 6 предпочтителен второй вариант, а также крайне нежелательно оставлять его на стволе по причине весьма больших ускорений отдачи ствола при выстреле. При эксплуатации танка или САУ в засаде (в строении, растительности и т.д.), а также при продвижении в застроенной или горной местности, не высовывая корпус наружу, выставляют ствол до блока

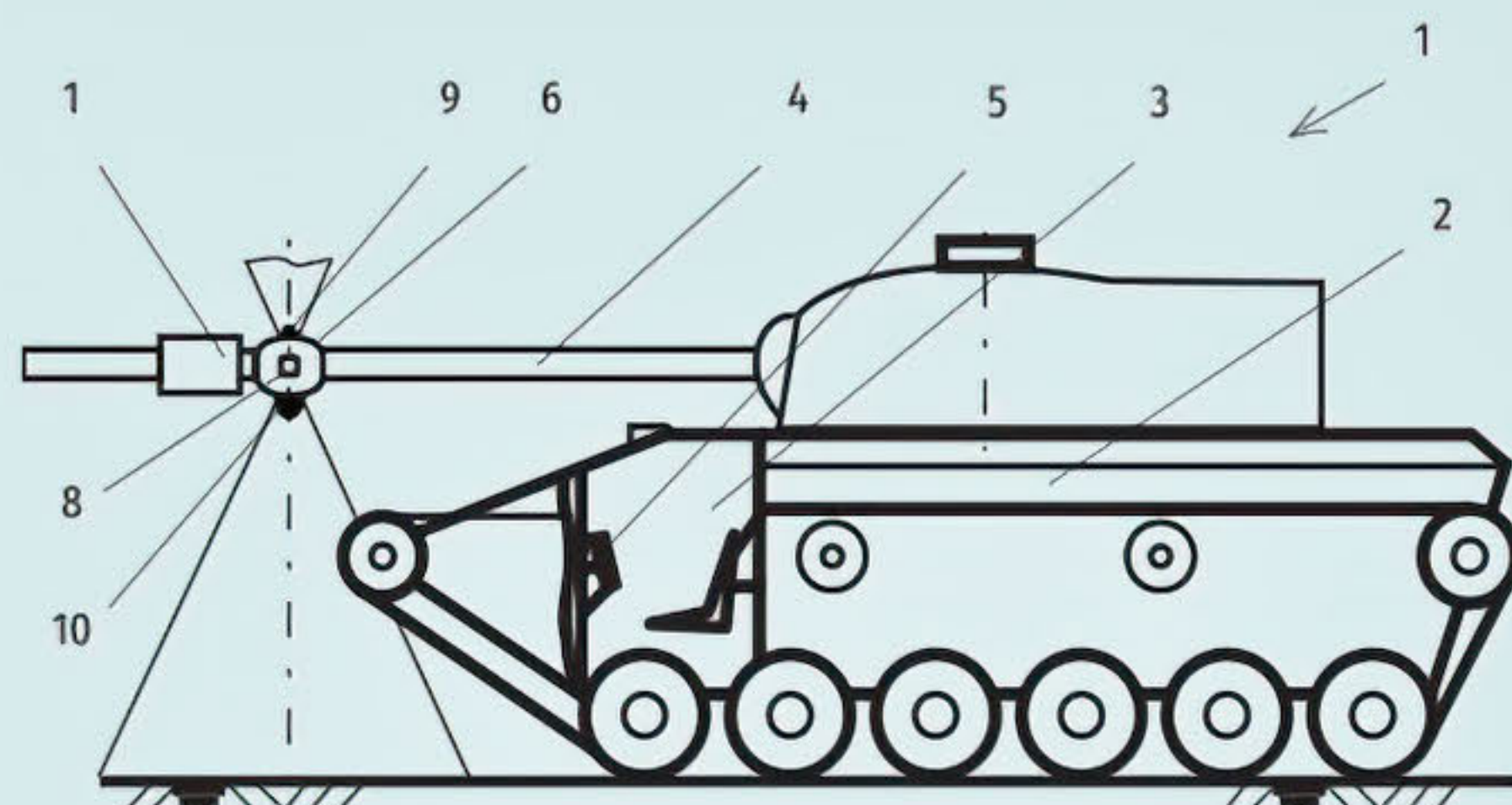


Рис. 1. Танк с установленным на его пушке наствольным блоком видеокамер (вид сбоку):
1 — танк или САУ; 2 — бронекорпус танка или САУ; 3 — заброневое пространство танка или САУ; 4 — пушка; 5 — приемник изображения от бортовых видеокамер; 6 — наствольный блок видеокамер; 12 — ресивер эжектора ствола пушки

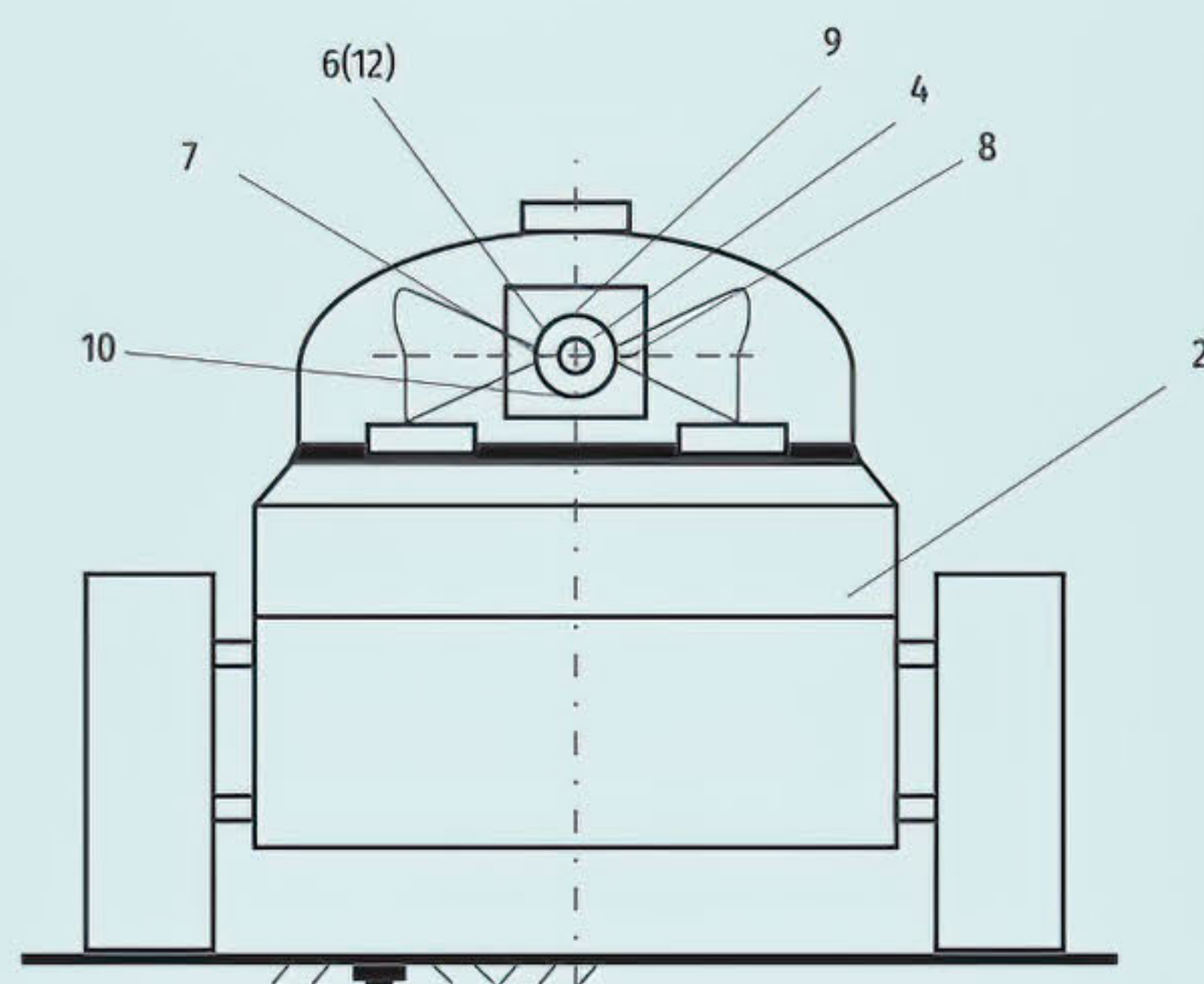


Рис. 2. Танк с установленным на его пушке наствольным блоком видеокамер (вид спереди):
1 — танк или САУ; 2 — бронекорпус танка или САУ; 4 — пушка; 6 — наствольный блок видеокамер; 7–10 — дополнительные видеокамеры в составе наствольного блока (6); 12 — ресивер эжектора ствола пушки (4)

6 камер включительно и ведут наблюдение с помощью его камер 7–10, снижая таким образом вероятность поражения корпуса или башни противником.

При необходимости осмотра поверхности непосредственно у опорных ветвей гусениц ходовой части танка или САУ, а также при осмотре самой машины «со стороны» (на предмет повреждений и наличия живой силы противника на броне) используют изображение главным образом с камеры 10 нижнего обзора, вращая башню по азимуту в пределах всех 360°.

Использование изобретения позволяет повысить тактико-технические характеристики танка или САУ за счет расширения функциональных возможностей бортовой системы дистанционного наблюдения внешней обстановки экипажем в заброневом пространстве.

Александр СЕМЕНОВ, к.т.н.

Однотактный двигатель с внешней камерой сгорания

Однотактный двигатель с внешней камерой сгорания и кривошипно-шатунным механизмом (далее — ОД) обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с классическими четырехтактными двигателями внутреннего сгорания (ДВС). К преимуществам, прежде всего, относятся: высокая удельная мощность, высокая экологичность, экономичность, увеличенный ресурс, всетопливность и т.д. Всетопливность — в плане того, что в двигателе может использоваться любое моторное топливо — газовое и жидкое — с любым октановым и цитановым числом без переналадки топливной аппаратуры. Эти качества достигаются организацией процесса сгорания топлива во внешней камере сгорания (далее — камера сгорания). Топливо впрыскивается в камеру сгорания, разбивается на капли, капли испаряются, пары топлива тем или иным способом воспламеняются.

Сам процесс сгорания также протекает в несколько этапов: холодное горение, распространение фронта пламени по объему камеры сгорания и т.д. И все это за миллисекунды. Отношение времени сгорания топлива к времени рабочего цикла исчезающе мало. Поэтому обеспечение полноты сгорания, предотвращение детонации и диссоциации фрагментов продуктов сгорания и ряд других негативных эффектов — головная боль конструкторов ДВС. Между тем отношение времени сгорания топлива к времени рабочего цикла для ОД может достигать единицы, чем и обеспечивается его высокая экологичность и экономичность. ОД — это крейцкопфный двигатель, что увеличивает его габариты по сравнению с тронковым ДВС. Но этот недостаток сторицей компенсируется высокой удельной мощностью ОД.

Идея защищена пат. 2538231, 2538429, 2543908. Все патенты действующие.

Принцип действия ОД

Рассмотрим его на примере крейцкопфного однотактного двигателя с внешней камерой сгорания и кривошипно-шатунным механизмом,

в одноцилиндровом исполнении. При пуске ОД система управления подает в камеру сгорания 1 (рис. 1) дозу топлива форсункой 2 и воспламеняет его свечой зажигания 3. Топливо горит, и если поршни 4 и 5 находились в положении, как показано на рисунке, то продукты сгорания из камеры сгорания по трубопроводу 6 через открытый клапан 7 поступают в нижнюю (по рисунку) полость поршня 4. Под их воздействием поршни 4, 5 и штоки 8, 9 начинают движение вверх. Поскольку нижняя площадь поверхности поршня 4 больше его верхней площади на разность площадей поперечного сечения штоков 8 и 9, то давление сжимаемого в верхней полости поршня 4 воздуха больше давления продуктов сгорания в его нижней полости и камере сгорания 1. Поэтому воздух из верхней полости поршня 4 через обратный клапан 10 поступает в камеру сгорания, поддерживая в ней сгорание периодически подаваемого форсункой топлива.

В нижнюю полость поршня 5 через обратный клапан 11 засасывается воздух из атмосферы, а из верхней полости поршня 5 воздух (в дальнейшем — отработанные продукты сгорания) через клапан 12 выбрасы-

вается в атмосферу. Таким образом, энергия расширения продуктов сгорания через шток 9 и шатун 13 передается коленвалу 14. По прибытию поршней 4, 5 в окрестности верхней мертвой точки система управления переводит клапаны 7, 12, 15, 16 в противоположные положения. Теперь продукты сгорания из камеры сгорания по трубопроводу 17 через клапан 15 поступают в верхнюю полость поршня 5, поршни начинают движение вниз, и коленвал 14 продолжает вращение в прежнем направлении. Сжимаемый в нижней полости поршня 5 воздух через обратный клапан 18 поступает в камеру сгорания, поддерживая в ней сгорание топлива. В верхнюю полость поршня 4 через обратный клапан 19 засасывается воздух из атмосферы, а из его нижней полости отработанные продукты сгорания через клапан 16 выбрасываются в атмосферу.

В момент пуска ОД задается направление вращения коленвала 14. Если перед пуском ОД в одноцилиндровом исполнении поршни 4, 5 находятся в верхней или нижней мертвых точках, то коленвал 14 и шатун 13 окажутся в положении неустойчивого равновесия. Следовательно, и направление вращения коленвала при пуске окажется стохастичным, непредсказуемым, если вращение вообще состоится. Для обеспечения вращения коленвала в заданном направлении система управления механизмом сцепления соединяет механизм проворота коленвала (на рисунке не показан) с коленвалом 14, проворачивает его и разъединяет их валы. Механизм проворота коленвала — аналог стартера, но отличается от него меньшими габаритами, массой и значительно меньшим энергопотреблением — нет необходимости в короткое время сжимать воздух в камере сгорания, как это происходит в ДВС. Время его работы измеряется долями секунды.

В дальнейшем система управления форсункой 2 подает топливо

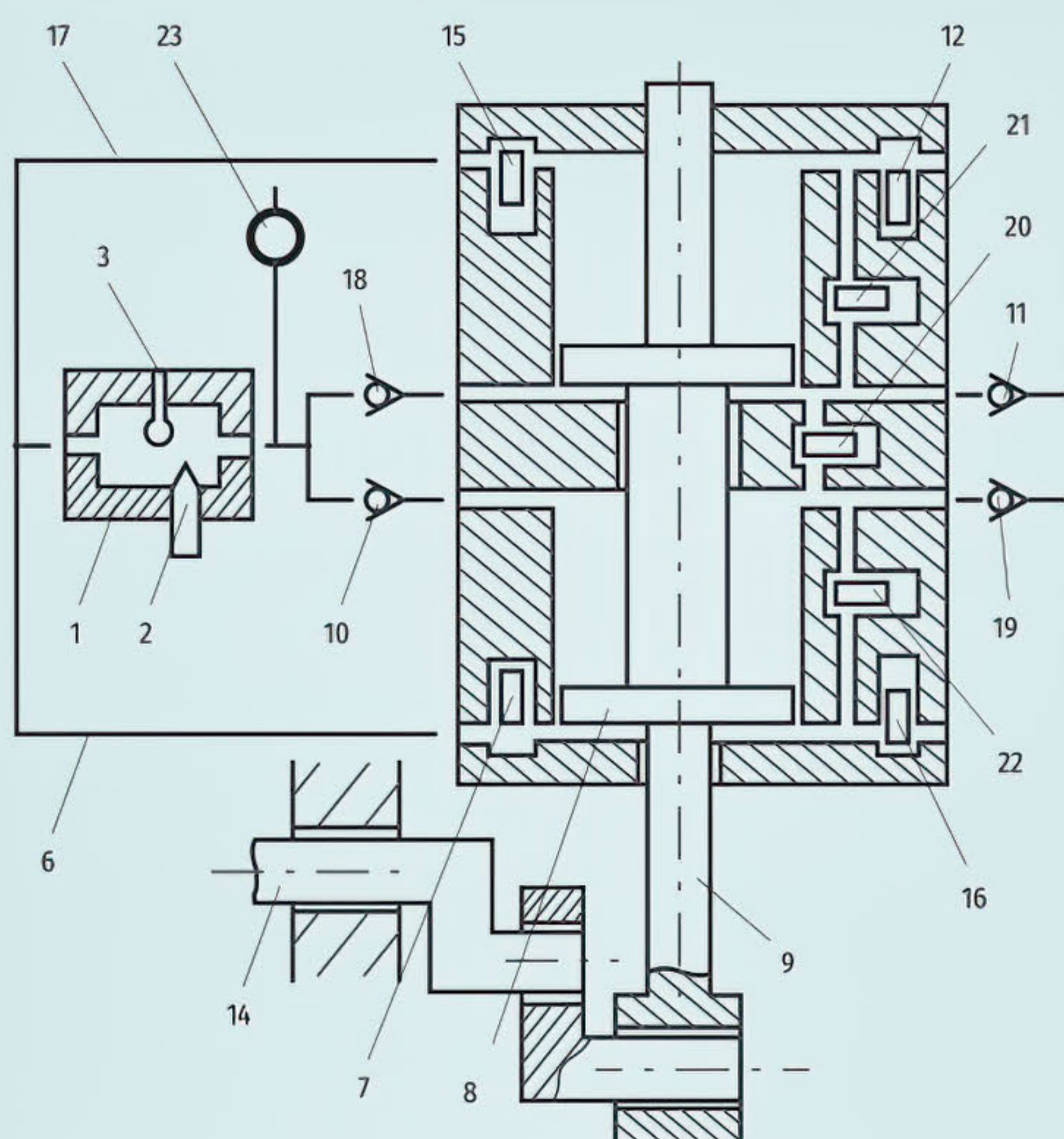


Рис. 1. Принципиальная схема ОД:

1 — камера сгорания; 2 — форсунка; 3 — свеча зажигания; 4, 5 — поршни; 6, 17 — трубопроводы; 7, 12, 15, 16 — клапаны; 8, 9 — штоки; 10, 14, 18, 19 — обратные клапаны; 12 — шатун; 13 — коленвал; 20 — клапан перепуска воздуха; 21, 22 — перепускные клапаны; 23 — пневмоаккумулятор

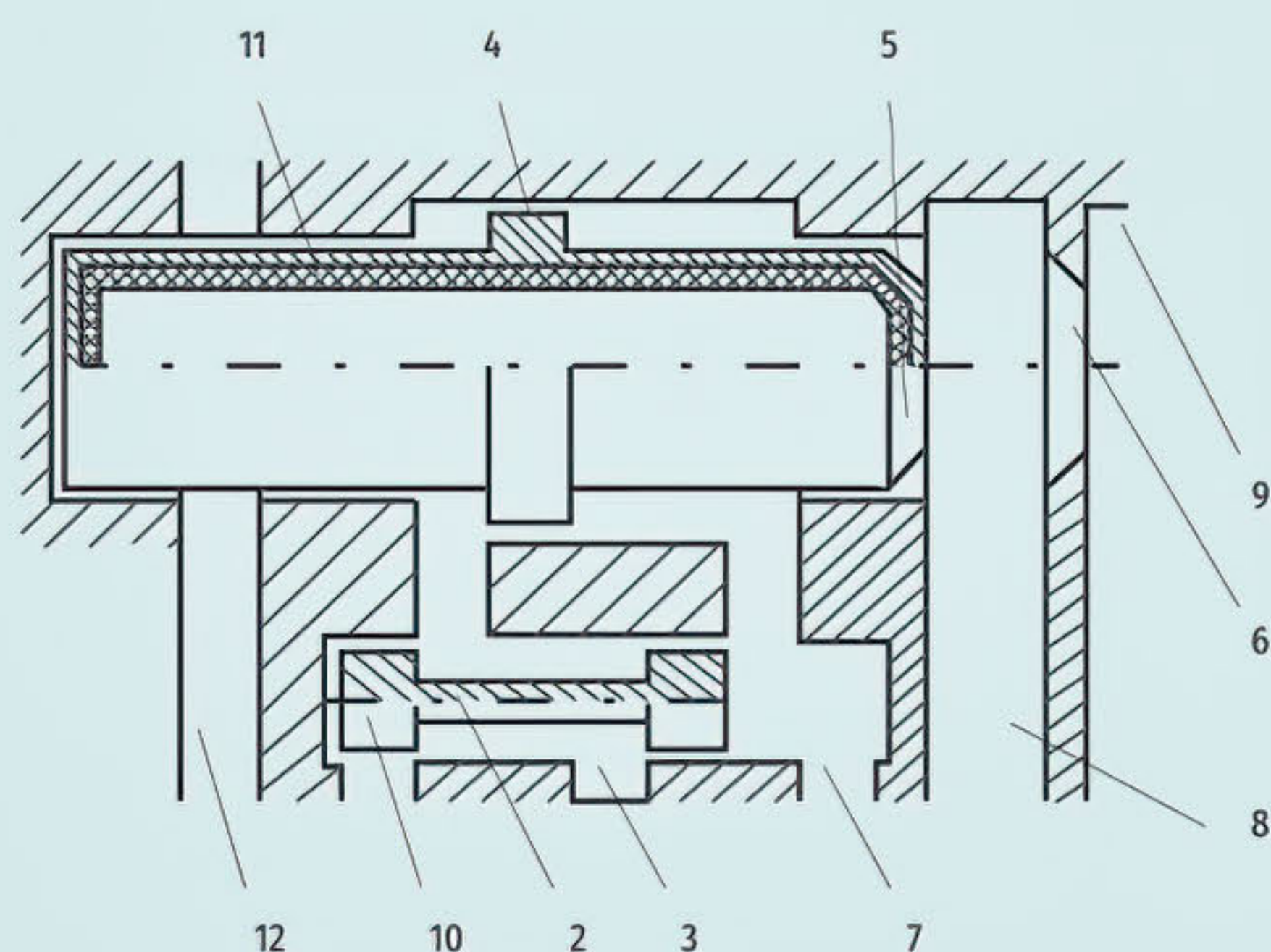


Рис. 2. Принципиальная схема системы охлаждения и смазки поршней ОД:

24 — насос; 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33 — каналы; 27, 30 — полости между поршнем ОД и цилиндром; 34 — радиатор; 35, 36 — каналы поршней; 37 — гидроаккумулятор



Рис. 3. Принципиальная схема привода газораспределительного клапана и топливной форсунки СЭГ.

1 — газораспределительный клапан; 2 — золотник; 3 — канал сжатого воздуха; 4 — поршень привода клапана; 5 — тарель клапана; 6 — седло газораспределительного клапана; 7, 8, 10 — канал; 9 — расширительная полость поршня СЭГ; 11 — фетимо; 12 — трубопровод.

в камеру сгорания и воспламеняет его свечой зажигания 3. Затем открывает клапаны 7, 12 и закрывает клапаны 15, 16 при одном направлении вращения коленвала 14. При задаваемом противоположном направлении вращения коленвала система управления оперирует клапанами 7, 12, 15, 16 в обратном порядке. ОД с двумя и более цилиндрами, геометрические оси которых расположены под прямым углом в двухцилиндровом варианте или под углом под 120° в трехцилиндровом

варианте, не нуждается в механизме проворота. Как минимум в одном из цилиндров поршень окажется в положении, в котором, при поступлении продуктов сгорания в его полость, вращение коленвала начнется в заданном направлении.

Технические характеристики тепловых поршневых машин в решающей степени определяются такими процессами, как степень расширения продуктов сгорания, степень сжатия воздуха и рециркуляция выхлопных газов.

Управление степенью расширения продуктов сгорания

Рассмотренный вариант принципа действия ОД исключает использование энергии расширения продуктов сгорания — важнейшего показателя экономичности. Очевидно, что основная доля энергии расширения продуктов сгорания теряется при выпуске через клапаны 12, 16, не производя никакой полезной работы, буквально «вылетает в трубу». С целью утилизации этой энергии расширение продуктов сгора-

ния организуется непосредственно в цилиндре ОД. Для обеспечения максимальной степени расширения продуктов сгорания система управления открывает клапан 7, выдерживает его в открытом положении столько времени, чтобы давление поступающих в нижнюю полость поршня 4 продуктов сгорания приблизилось к давлению в камере сгорания 1, и как только под их воздействием поршни 4, 5 начнут движение вверх, закрывает клапан 7. Для обеспечения соответствующей задаваемой степени расширения продуктов сгорания система управления закрывает 7 после начала движения поршней 4, 5 в момент, когда степень расширения продуктов сгорания будет соответствовать задаваемой мощности. То есть в нижнюю полость поршня 4 поступит большая масса продуктов сгорания, чем если бы поршень 4 закрылся в момент начала движения.

Управление степенью сжатия воздуха

Степень сжатия воздуха в камере сгорания ДВС в значительной степени оказывает влияние на удельную мощность: чем она выше, тем выше удельная мощность. Для обеспечения задаваемой степени сжатия воздуха в камере сгорания 1 система управления отслеживает текущие значения давления продуктов сгорания в камере сгорания и давления сжимаемого в верхней полости поршня 4 воздуха. В соответствии с ними в момент приближения поршней 4, 5 к верхней или нижней мертвым точкам переводит перепускной клапан 20 в открытое положение. В результате сжатый в верхней полости поршня 4 воздух через клапан перепуска воздуха 20 в первом случае перетекает в нижнюю полость поршня 5, а во втором случае — в верхнюю полость поршня 4.

Противодействие воздуха в нижней или верхней полостях поршней 4, 5 их движению резко уменьшается. К этому моменту в соответствующие полости поршней 4, 5 уже поступило некоторое количество воздуха из атмосферы. Поступающий туда же через клапан перепуска 20 до определенной степени сжатый воздух дополнительно заполняет соответствующие полости поршней 4, 5, и засасывание воздуха из атмосферы через обратные

клапаны 11, 19 прекращается. При этом энергия, затрачиваемая на сжатие воздуха на данной фазе такта, вместе с воздухом перебрасывается туда же и сообщает дополнительный импульс энергии поршням 4, 5. Энергия на преодоление динамического сопротивления в клапанах 11, 19 переносится на клапан перепуска воздуха 20. Кроме того, определенное приращение степени сжатия воздуха достигается традиционным для ДВС способом — уплотнением заряда воздухом камеры сгорания. Для этого отработавшие продукты сгорания из выхлопного коллектора ОД направляются на турбину центробежного компрессора, сжимаемый воздух от которого подается на вход заборника воздуха.

Управление рециркуляцией выхлопных газов

Эта рециркуляция на некоторых режимах работы положительно влияет на экономические и экологические характеристики ОД — снижает температуру в камере сгорания и степень диссоциации продуктов сгорания. Для ее обеспечения система управления для каждого такта определяет соответствующие задаваемой мощности моменты времени закрытия и открытия клапанов 7, 12, 15, 16 и массу выхлопных газов для ввода их в полости поршней 4, 5. При движении поршней 4, 5 вверх отработавшие продукты сгорания из верхней полости поршня 5 через клапан 12 выбрасываются в атмосферу. В определенный системой управления момент времени она закрывает клапан 12 и открывает перепускной клапан 21. Оставшаяся в верхней полости поршня 5 часть выхлопных газов через перепускной клапан 21 перетекает в нижнюю полость поршня 5 и смешивается там с всасываемым через обратный клапан 11 атмосферным воздухом. При последующем движении поршней 4, 5 из верхней крайней точки в нижнюю протекает аналогичный процесс с участием клапана 22.

Продувка камеры сгорания ОД

По различным причинам в камере сгорания может оказаться недостаточно воздуха для пуска ОД, например останется большая доля продуктов сгорания. Поэтому необходима предстартовая продувка ОД, осуществляемая следующим

образом. Система управления открывает клапаны 7, 12, 15, 16, механизмом сцепления соединяет механизм проворота коленвала (на рисунке не показан) с коленвалом 14 и вращает его. Сжимаемый в верхней полости поршня 4 воздух через обратный клапан 10 поступает в камеру сгорания, вытесняет остатки продуктов сгорания по трубопроводу 7 через клапаны 15, 12 в атмосферу и по трубопроводу 6 поступает в нижнюю полость поршня 4. При движении поршней 4, 5 вниз сжимаемый в нижней полости поршня 5 воздух через обратный клапан 18 поступает в камеру сгорания, вытесняет остатки продуктов сгорания по трубопроводу 6 через клапаны 7, 16 в атмосферу и по трубопроводу 7 поступает в верхнюю полость поршня 5.

Охлаждение и смазка поршней ОД

Смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ) прокачивается насосом 24 (рис. 2, показан фрагмент рис. 1) по маршруту: насос 24, каналы 25, 26, полость между поршнем и цилиндром 27, канал 28, затем по аналогичному маршруту верхнего поршня (на рисунке не показан), канал 29, полость между поршнем и цилиндром 30, каналы 31, 32, 33, радиатор 34 и снова насос 24. При контакте СОЖ в полостях 27, 30 происходит смазка цилиндра, а при движении по каналам поршней 35, 36 — отъем тепла от поршней радиатором 34. Гидроаккумулятор 37 заряжен СОЖ и выполняет две функции: демпфирует температурные колебания СОЖ и компенсирует вынос СОЖ при движении поршней. Отъем тепла от радиатора 34 и выброс его в атмосферу осуществляется вентилятором (на рисунке не показан), приводимым в действие или электродвигателем, или отработавшими продуктами сгорания, или сжатым воздухом, подаваемым в камеру сгорания.

Привод газораспределительных клапанов и топливной форсунки энергией сжатого воздуха осуществляется аналогично описанному в статье автора «Свободнопоршневой преобразователь энергии моторного топлива в электроэнергию» (ИР, 2020, 2–3, с. 20).

Анатолий РЫБАКОВ,
Тула



Перспективы использования деревянных шпал

Автор статьи предлагает новый способ перевязки деревянных железнодорожных шпал. Приводятся примеры повышения срока службы деревянных шпал, а также примеры использования таких шпал за рубежом. Показана история применения шпал с самого начала развития железнодорожного транспорта и их перспективы в ближайшем будущем.

Шпалы, в нашем понимании, появились уже тогда, когда стали использовать вагонетки для перевозки руды. Это примерно 14-й век, рельсы и лежни-жерди были деревянными. Такая дорога быстро изнашивалась. Пробовали рельсы оковывать железом, но получить приемлемый результат не удалось. Тогда рельсы стали делать чугунными и крепить их к шпалам. С изобретением паровоза вопрос безопасного движения по рельсам стал первостепенным. Большие затраты на постройку железных дорог предполагали и большую отдачу, а этого можно было достичь надежностью и большим сроком эксплуатации железнодорожного полотна. Не последняя роль здесь отводилась качеству шпал, и при постройке железной дороги (ЖД) Ливерпуль —

Манчестер стали использовать каменные шпалы.

Описывать недостатки каменных шпал не имеет смысла, они все на виду. Устойчивость железнодорожного пути можно было обеспечить только надежным креплением рельсов к шпалам, и пришла пора применять железные шпалы. Однако их цена «кусалась», подбивка производилась с затруднением из-за профиля шпал. Еще из недостатков следует упомянуть повышенную шумность. И все-таки они хоть и ограниченно, но применялись повсеместно. В настоящее время несмотря на их высокую цену такие шпалы применяются в «горячих» производствах, например там, где по ЖД перевозят расплавленный металл (литейное производство).

Пришла очередь железобетонных (ЖБ) шпал. Их стали применять еще

в 1903 г., а для облегчения веса в них стали делать сквозные цилиндрические отверстия. Но такая технология не прижилась. Ведь преднапряженный железобетон только набирал популярность, а без него ЖБ шпалы были обречены на неудачу. Пробовали применять составные шпалы из древесины, но срок их службы был в несколько раз ниже, чем у цельной деревянной шпалы. А там, где они были для опыта уложены, пришлось делать замену через 3–4 года. Опыты продолжаются, но пока приемлемые результаты только ожидаются.

Проводились опыты с составными шпалами из нескольких слоев, размещенных между слоями стальной арматуры (сетки). Пластмассовые шпалы, которые пробуют укладывать в рельсошпальную решетку в некоторых странах, еще не нашли всеобщего признания, но они подкупают дешевизной, технологией изготовления, пластичностью, устойчивостью к гниению, а также тем, что на их производство идет пластмассовый мусор, которого с каждым годом становится все больше и больше. Это как бы безотходная технология. Хотя в связи с этим стоит отметить, что отходов пока много потому, что нет их ин-



Каменные шпалы на ЖД Ливерпуль – Манчестер (1830 г.)



Металлическая шпала. В конце 30-х гг. прошлого столетия такими шпалами были обеспечены 30% ЖД в Германии

тенсивной переработки. Но если все шпалы в мире перевести на изготовление из отходов, то их окажется недостаточно, и резко возрастет цена. К недостаткам следует отнести и невозможность их использования в некоторых климатических условиях.

В РФ стал интенсивно осваиваться Север, и такие шпалы едва ли приживутся в суровых условиях, где температурные колебания от $+30$ до -50°C , здесь дерево незаменимо!

Вот мы и подошли к деревянным шпалам, древнейшим на земле, и, наверное, их еще рано списывать со счетов. Их преимущества давно доказаны, это, в первую очередь, дешевизна. Иностранцы говорят, что лес в России растет, как трава, и разговоры о том, что изготовление деревянных шпал ведет к уничтожению лесных богатств, совсем безосновательны. Ведь мы используем всего 20% той древесины, которая подлежит вырубке. Дело в том, что вырубается древесина не далее 200–250 км от ЖД. Нам следует не заикливаться на лесных запасах, а бороться с пожарами, несанкционированными вырубками, лесными болезнями, заниматься заменой пород и расширять новые посадки.

У нас есть нетронутые леса в Красноярском крае, Якутии, Приморье, северных частях Иркутской области и Бурятии. Этот запас не используется веками, а мы говорим о нехватке древесины. Ведь и производство ЖБ шпал тоже требует своих ресурсов. Например, на Южном Урале запрещено выделять площади под новые карьеры, и это не последнее постановление в этой области, а лес в отличие от минералов восстанавливается. Не надо забывать, что у деревянных шпал есть и другие преимущества. Например, малый вес: 80 кг против 270 кг ЖБ шпалы. Деревянная шпала дает мягкость пути, снижает вибрацию и шум, что особенно важно в городской черте.

Следует отметить коэффициент ее линейного расширения: $0,000005 \text{ м}^{\circ}\text{C}^{-1}$ против $0,000012 \text{ м}^{\circ}\text{C}^{-1}$ у ЖБ шпалы — деревянная шпала вдвое более стойкая к линейному расширению, чем ЖБ шпала. Однако все эти достоинства значительно блекнут, когда мы го-

ворим о сроках службы деревянной шпалы. Первые деревянные шпалы служили 4–5 лет, затем их стали пропитывать хлористым цинком, а потом и креозотом. Срок службы увеличился до 10–15 лет и на этом застыл, а ведь деревянные шпалы, например в Германии, служат 30–40 лет. В чем причина? Она в технологии заготовки, сушки, составе и технологии пропитки древесины. Все это знают, но не выполняют, хотя написаны десятки инструкций по этой технологии.

Например, рубку леса выполнять только в зимний период, когда наименьшая влажность у древесины. Пропитывать шпалу при влажности не более 22% и т.д. Деревянные шпалы подвержены не только гниению, но и растрескиванию. Для устранения этого недостатка есть немало способов, например стяжка шпалы болтами. Это дорого и нетехнологично. Сверление ослабляет конструкцию, коэффициенты линейного расширения металлического болта и дерева различны, болты ржавеют, и их утилизация при списывании шпалы становится проблемой. Предложен способ обвязки деревянной шпалы на стационарных установках еще до укладки шпалы в шпальную решетку, но шпала в это время еще содержит влагу. А по прошествии нескольких теплых месяцев часть воды испаряется, как и легкие фракции креозота, и обвязка оказывается больше периметра шпалы. Мартышкин труд.

Совсем недавно был предложен способ защиты шпал от растрескивания путем забивки в торцы шпалы «ежа» (металлической пластины с зубьями), но оказалось, что и это ненадежно и дорого. Когда шпала прослужит несколько лет, то ее торцы ослабнут, и такое крепление бесполезно. Если «ежа» крепить к новой шпале, то ее уменьшению в диаметре (при высыхании) он только мешает. Новые проколы в торцах шпал только ослабляют изделие и способствуют проникновению в него воды и микроорганизмов. Не нужно забывать и о сдатчиках лома.

Остается одно: крепить концы шпал на местах их укладки, когда шпала высохла и приняла свои минимальные размеры. Такая технология широко применяется на практике, но производительность такой



prweb.com



pbs.twimg.com

Рельсошпальная решетка из пластмассовых шпал



prom-rs.ru

Шпала, закрепленная от растрескивания металлическим «ежом»

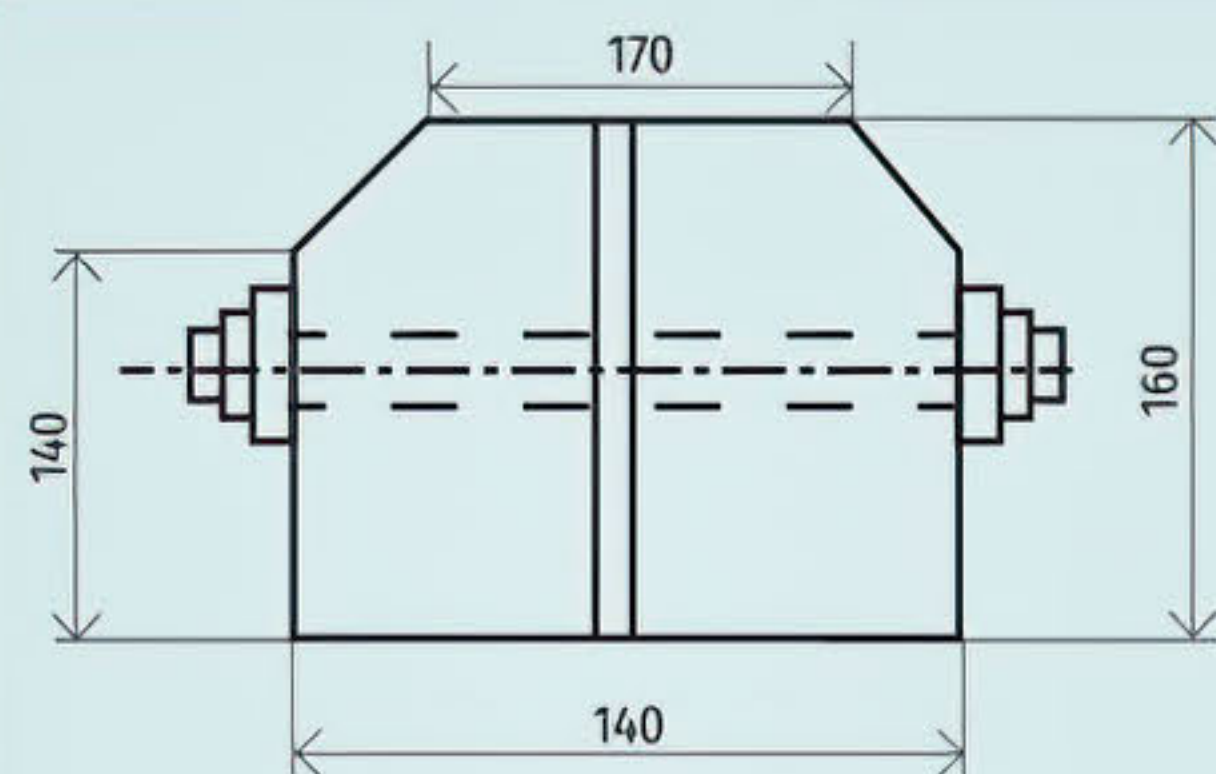


Рис. 1. Составная деревянная шпала из двух половин, скрепленных болтами

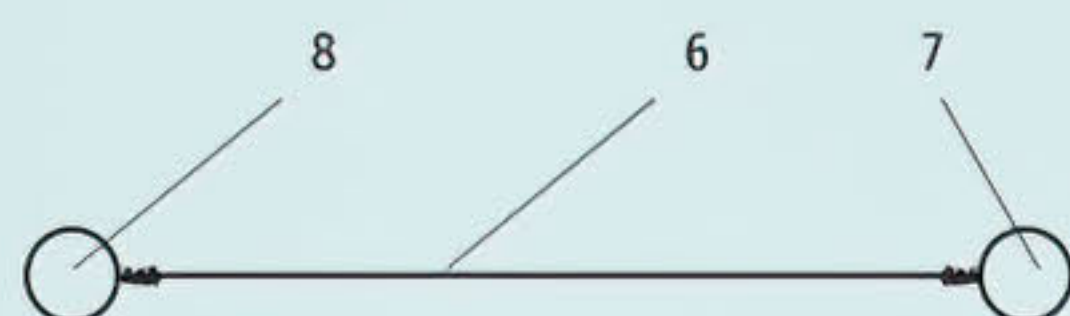


Рис. 2. Проволочный элемент: 6 — проволока, на концах которой образованы при помощи скрутки или точечной сварки петли 7-8, которые могут входить одна в другую

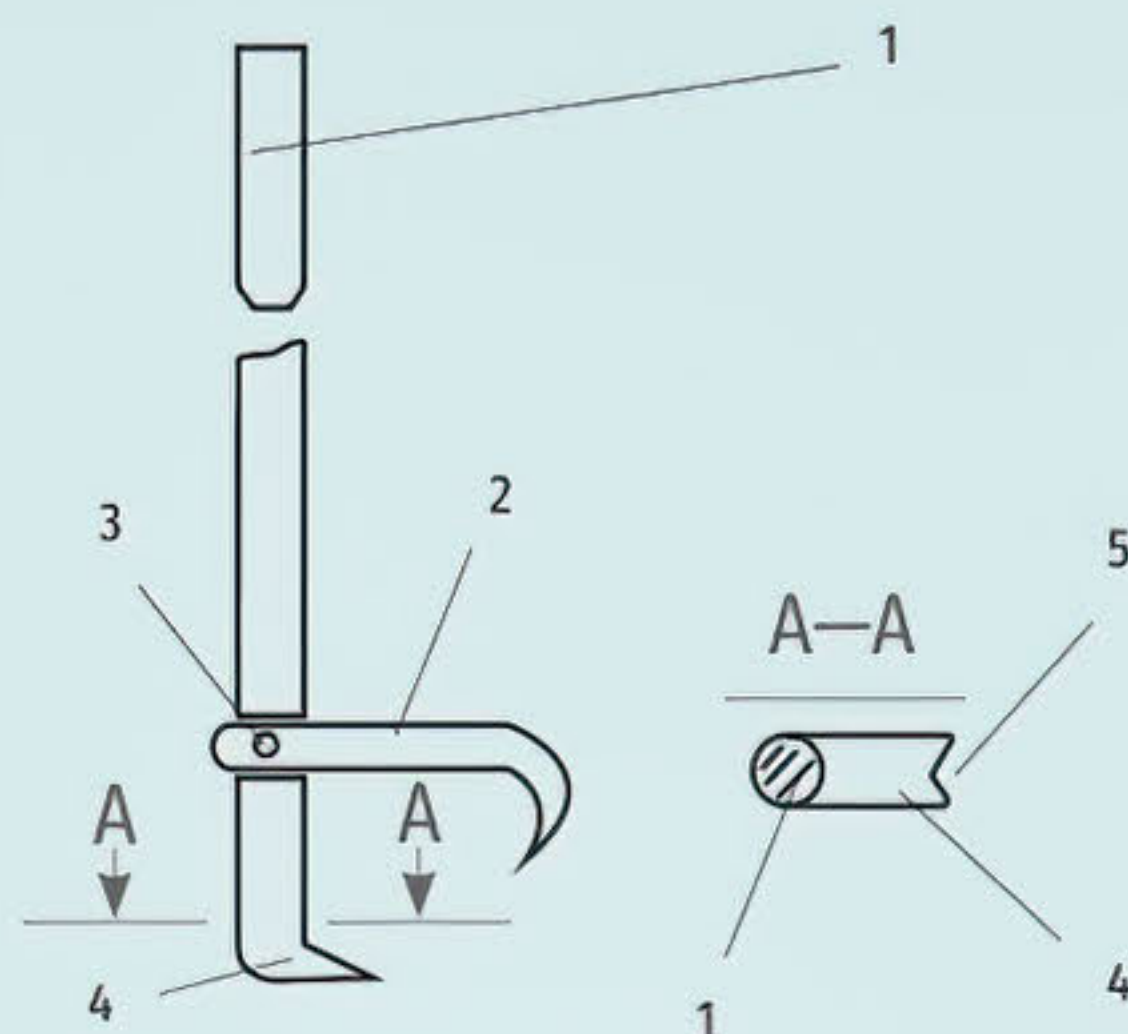


Рис. 3. Рычаг с крюком и площадка для фиксации проволоки от прокручивания на шпале: 1 — рычаг; 2 — крюк; 3 — шарнир; 4 — площадка (сечение А-А: 1 — рычаг в разрезе; 4 — площадка, заостренная на конце; 5 — выемка, позволяющая прижимать и удерживать проволоку от прокручивания вокруг шпалы во время натяжения проволоки)

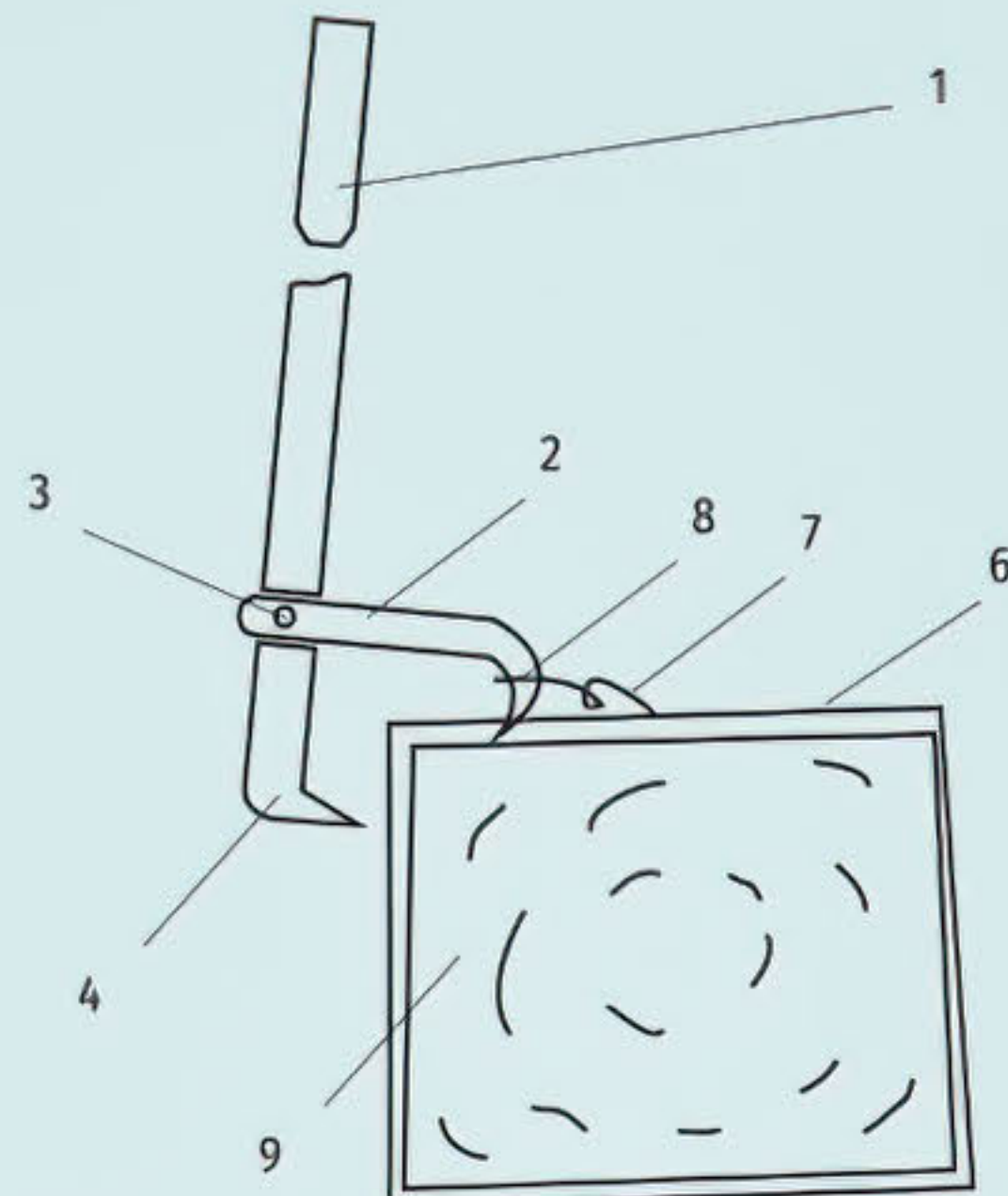


Рис. 4. Шпала с обернутой по периметру проволокой и устройство для ее натяжения: 9 — шпала с обернутой по периметру проволокой 6, петля которой 8 продернута в петлю 7 и надета на крюк 2

обвязки очень и очень скромная: в среднем на обвязку одного конца шпалы уходит от 20 до 30 мин. При таких темпах не хватит никаких рабочих рук, да и рабочий быстро устанет, поэтому требовать от него непрерывной работы проблематично.

Предлагаемый способ закрепления шпал от растрескивания (пат. 2727546) предполагает большую производительность, контроль

за натяжкой проволоки и, главное, малую механизацию на месте укладки шпал. Принципиальная схема устройства для перевязки шпал показана на рис. 2-4.

Устройство работает следующим образом: проволоку 6 оборачивают вокруг шпалы 9, а петлю 8 продергивают в петлю 7 и надевают на крюк 2. При этом нижняя часть рычага (площадка) упирается в шпалу 9,

а проволока 6 оказывается в выемке 5, прижимаясь к шпале 9. Чем сильнее натяжение проволоки крюком 2, тем сильнее прижимается площадка к проволоке 6. Рычаг 1 отводят влево до натяжения проволоки 6. Если длина рычага 1 составляет 1,5 м и расстояние от шарнира 3 до площадки 4 — 5-7 см, усилие на конце рычага 1 составит 20 кг, а на крюке 2 — до полутонны. Чтобы ослабить трение проволоки 6 о петлю 7, возможно, следует наносить смазку. После того как произведено натяжение проволоки 6, следует свободный конец с петлей 8 закрепить скобой или другим приспособлением.

Преимущество предложенного способа заключается в следующем: возможно закрепление шпал от растрескивания непосредственно на шпальной решетке, повышается производительность труда. Установка динамометра на крюк 2 позволит контролировать натяжение проволоки и качество затяжки. Устройство можно легко переоборудовать для натяжения металлических лент и закрепления их электросваркой, что еще больше повысит производительность труда. Оборудование компактно и не создает проблем для перевозки и переноски. Следует испытать замену проволоки другими искусственными материалами.

Игорь ИВАНОВ,
д-р техн. наук



Деревянные шпалы, перевязанные проволокой для предотвращения их дальнейшего растрескивания

Массовые экопродукты – это реально?

Путь к органическому земледелию

Пока государство и Президент Российской Федерации ставят курс на экологизацию сельского хозяйства и органическое земледелие, ряд ученых, уже давно занимающихся данным направлением, показывают многообещающие результаты своей работы. В статье речь пойдет об использовании симбиотических грибов (симбиоз — форма взаимоотношений между живыми организмами, при которой хотя бы один из них получает для себя пользу) в растениеводстве. Вряд ли рядовой гражданин имеет представление о том, что такое арбускулярная микориза и насколько она распространена в природе. Введем читателя в курс дела и откроем перед агропроизводителями новые горизонты применения биопрепаратов современного сельского хозяйства.

Арбускулярная микориза — это наиболее распространенная форма симбиоза растений и микроорганизмов. Уже давно установлено, что во взаимовыгодные отношения с арбускулярно-микоризными грибами (АМГ) вступают более 80% изученных видов растений, в том числе и сельскохозяйственных (рис. 1–2). Схему взаимного влияния гриба и растения можно описать следующим образом. Грибница, образуемая грибом, увеличивает площадь питания растения в 700 раз, при этом обеспечивая его фосфором, азотом и водой, что, в свою очередь, повышает устойчивость растений к вредителям, болезням и стрессам разного происхождения (засухе, тяжелым металлам, засоленности).

Растение же обеспечивает гриб сахарами и, как правило, не обладает высокой специфичностью при выборе партнера. Не всякие почвенные грибы эффективны в упомянутом выше смысле, но многие из них представляют большой научный интерес. Из почв Крымского полуострова сотрудниками Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма (НИИСХ Крыма) были отобраны АМГ, которые повышают продуктивность растений, а также содержание белка в зерне. Продуктивность применения АМГ исследовалась в течение ряда лет учеными отдела сельскохозяйственной микробиологии Сулейманом Абдурашитовым (руководитель лаборатории), Татьяной Мельничук, Эльвиной Абдурашитовой, Анной Еговцевой, Елизаветой Пуза-

новой и Кириллом Грицевичем. Проводились полевые, производственные и вегетационные опыты с различными агротехническими условиями на районированных для Крыма сортах сои, нута, люцерны, пшеницы, сорго, лука, чеснока и базилика (рис. 3).

В результате была разработана субстратно-корневая смесь на основе АМГ. Норма внесения данной препаративной формы составляет 50–100 кг/га, смесь вносится при посеве семян через туковый отдел сеялок. Исследования показали, что на сое, нуте, горохе, луке, базилике и люцерне интенсивность колонизации корней АМГ увеличивается на 10,3–83,4% по сравнению с контрольным вариантом. В фазе цветения растений был зафиксирован активный транспорт питательных веществ между грибом и растением. На бобовых растениях АМГ использовались совместно с предпосевной обработкой семян препаратами клубеньковых бактерий (КБ). При этом наблюдалась более активная фиксация атмосферного азота бактериями в корневых клубеньках.

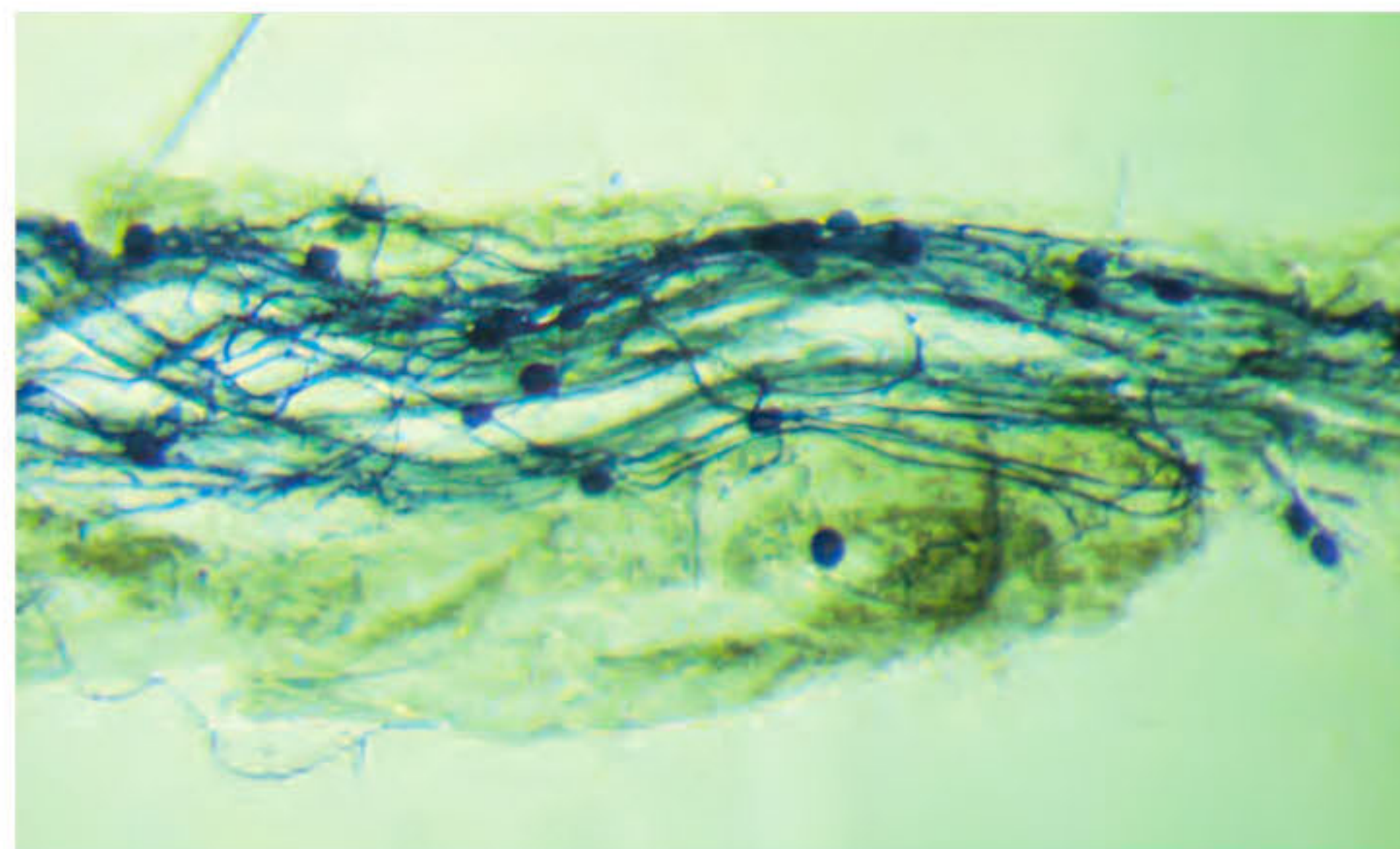
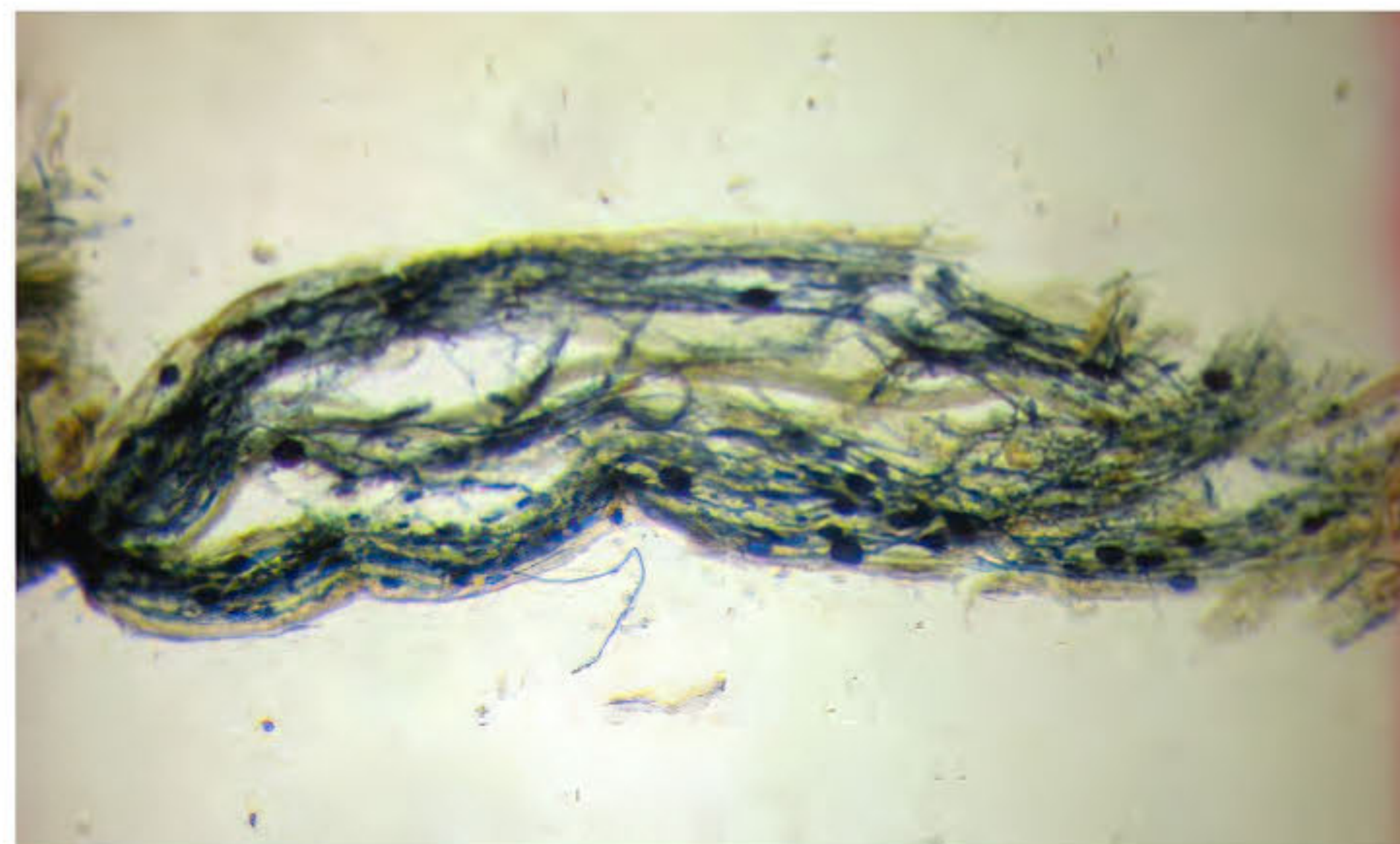


Рис. 1, 2. Корни сои (1) и винограда (2) в симбиозе с грибом под микроскопом

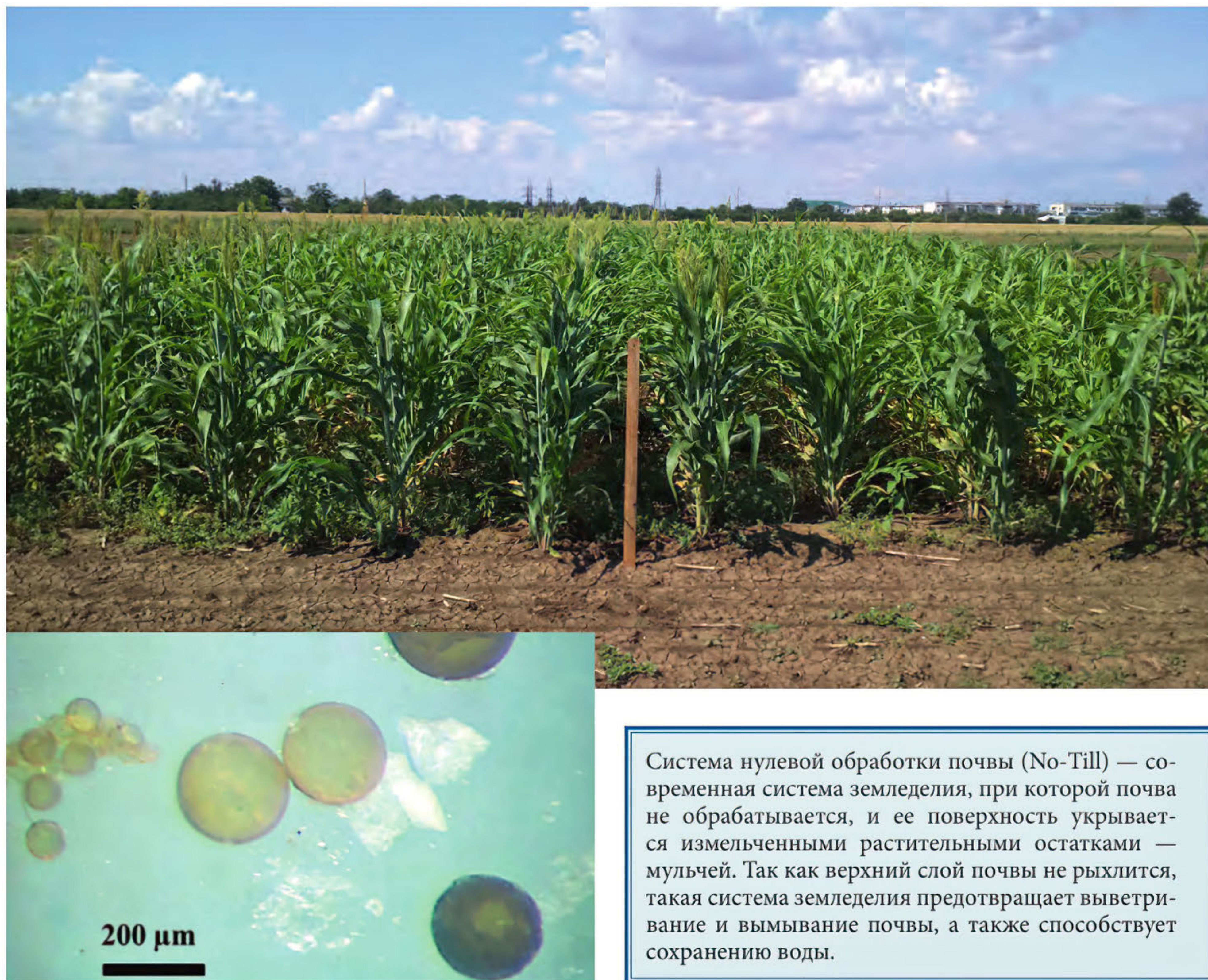


Рис. 3. Опытный полевой участок:
слева — выращивание сорго зернового с применением микоризы и комплекса биопрепаратов; справа — без препаратов
Рис. 4. Споры грибов арбускулярной микоризы

При двойной обработке урожайность семян превышала контроль на 78,3% и на 8,8–17,6% — вариант с обработкой препаратом на основе клубеньковых бактерий. На сое прибавка урожая составляла до 2,1 т/га, а на нуте — 0,52 т/га. При изучении влияния АМГ в технологии выращивания озимой пшеницы было показано, что при их использовании урожайность пшеницы в среднем за 3 года повышалась на 13,6–19,2% по сравнению с контролем. Также отмечалось увеличение количества спор грибов в околокорневой почве на 62,4–93% (рис. 4). Эффект увеличения количества спор в почве можно использовать в севообороте после выращивания предшественника — пшеницы озимой. Использование АМГ способствовало увеличению урожайности на 0,45 т/га последующей культуры — сои — без повторного внесения микоризных грибов. Биопрепарат на основе микоризных грибов был изучен в совместном применении с микробными ростостимулирующими и защитными препаратами на опытных полях при изучении технологии No-Till (см. сноску) на культуре сорго зернового.

Система нулевой обработки почвы (No-Till) — современная система земледелия, при которой почва не обрабатывается, и ее поверхность укрывается измельченными растительными остатками — мульчей. Так как верхний слой почвы не рыхлится, такая система земледелия предотвращает выветривание и вымывание почвы, а также способствует сохранению воды.

Использование такого комплекса повысило урожайность на 38,2% по сравнению с контролем.

Полевые исследования на луке проводили на черноземе южном в 2019 г. Показано положительное влияние АМГ на накопление фитомассы с прибавкой в 31,3–51,7% на одно растение и 1,1–1,3 т — на 1 га. При этом содержание аскорбиновой кислоты выросло на 18,5–24,4%. Таким образом, становится очевидным необходимость и рациональность использования биопрепаратов на основе арбускулярно-микоризных грибов и других хозяйственно ценных микроорганизмов. В настоящее время институт ведет активную работу по поиску удобной препаративной формы для АМГ, рассматривается и тестируется возможность использования различных субстратов.

Применение разработанных препаратов позволит повысить продуктивность сельскохозяйственных культур с использованием минимального количества агрохимикатов и, соответственно, укрепить позиции рынка экопродукции страны.

Елизавета ПУЗАНОВА,
НИИ сельского хозяйства Крыма

Повышение мощности и КПД солнечных батарей на приусадебном участке

В статье рассмотрен новый способ повышения мощности и КПД солнечной кремниевой батареи путем подключения к ней дополнительного источника, активизирующего процесс преобразования солнечной энергии в электрическую при пониженном солнечном излучении. Приведены результаты экспериментальных исследований и две схемы, позволяющие реализовать данный способ повышения мощности батарей.

В настоящее время солнечная энергетика занимает скромное место в структуре производителей электрической энергии — в мировом масштабе не более 1%. Однако с каждым годом она наращивает свою роль и масштаб. Уже сейчас в мире насчитывается более 20 солнечных электростанций мощностью более 100 МВт, а в Саудовской Аравии строится солнечная электростанция мощностью 1500 МВт. К несомненным достоинствам производства электрической энергии из солнечной относятся:

- высокая экологичность: отсутствие выброса в атмосферу Земли углекислого газа;
 - бесплатное потребление исходной энергии (солнечной) для производства электрической энергии;
 - бесплатная транспортировка этой исходной энергии.
- Недостатки солнечной энергетики:
- переменчивый, хаотический характер источника (Солнца) в течение суток, месяца и года;
 - низкий КПД солнечных кремниевых батарей, не превышающий 20% даже в ясную солнечную погоду. При Солнце, находящемся в зените в той или иной местности на Земле, максимальное значение плотности солнечной энергии составляет 1 кВт/м². Однако даже в течение дня из-за смены погоды эта величина может существенно уменьшаться, что, естественно, приводит к понижению производимой электрической энергии. В этой связи заманчиво поднять мощность и КПД солнечной кремниевой батареи без изменения ее структуры за счет некоторых внешних средств.

Физические основы работы солнечных батарей

В формулировании закономерностей, открытых экспериментальным путем, большую роль сыграл русский ученый А.Г. Столетов (1839–1896 гг.). Согласно исследованиям Столетова и других европейских ученых величина электрического тока, генерируемого солнечной

батареей, зависела от мощности и частоты воздействующего на нее излучения, что противоречило волновой теории света, не предусматривавшей влияния частоты на протекающие процессы. Данное противоречие удалось разрешить только в рамках квантовой теории А. Эйнштейну, составившему так называемое уравнение внешнего фотоэффекта. В упрощенном виде это уравнение выглядит так:

$$WC(P, f) = WI(P, f) + WA, \quad (1)$$

где $WC(P, f)$ — энергия солнечного излучения;

$WI(P, f)$ — энергия электрического тока, генерируемого батареей;

WA — энергия, требуемая для отрыва электрона от атома;

P — мощность излучения;

f — частота излучения.

Соотношение между энергиями, входящими в правую часть уравнения (1), — 1:4. Решение поставленной выше задачи согласно уравнению (1) следует искать в способе перераспределения значений энергий, входящих в его правую часть, например стремиться к их соотношению 1:1.

Определение оптимальной нагрузки

Для начала следует определить оптимальное значение сопротивления R_H , при котором батарея отдает максимальную мощность при максимальном значении солнечного излучения в данной местности. Для этого обратимся к вольтамперным характеристикам солнечной батареи (рис. 1). На ней параметр X означает относительный уровень солнечного излучения. При $X=1$ этот уровень максимален. С помощью вольтамперной характеристики при $X=1$ построим характеристику мощность–напряжение:

$$P(U) = U \times I(U) \quad (2)$$

и по ней определим оптимальное значение величины нагрузки R_{OPT} , соответствующее максимальному значению мощности, отдаваемой батареей в нагрузку.

Пример такой операции приведен на рис. 2. Точка А, соответствующая оптимальному режиму работы, лежит на спаде характеристики. Поэтому в первом приближении значение оптимальной нагрузки можно определить по формуле:

$$R_{OPT} = U_{XX} : I_{KЗ} \quad (3)$$

где U_{XX} — напряжение холостого хода; $I_{KЗ}$ — ток короткого замыкания.

Схема, реализующая поставленную задачу, и результаты эксперимента

Рассмотрим подключение к солнечной кремниевой батарее (полупроводниковому р-п переходу) дополнительного источника питания, который предположительно сможет уменьшить требуемую мощность солнечного излучения, расходуемую на работу выхода электрона из атома. Проведем экспериментальные исследования по определению параметров солнечной батареи при подключении к ней дополнительного источника напряжения согласно схеме, приведенной на рис. 3 (заявка на пат. 2019129612).

В состав схемы входят: солнечная батарея типа TPS-107S(36)-15W мощностью 15 Вт, три мультиметра (два — для измерения тока, один — для измерения напряжения), нагрузка — остеклованный резистор сопротивлением 20 Ом, источник постоянного напряжения мощностью 30 Вт с регулируемым выходным напряжением в пределах 0–22 В.

Основные параметры солнечной батареи типа TPS-107S(36)-15W следующие:

- максимальная номинальная мощность — 15 Вт;
- номинальное напряжение — 17 В;
- номинальный ток — 0,88 А;
- напряжение холостого хода — 21,5 В;
- ток при коротком замыкании — 0,96 А;
- размеры — 35×35 см.

Результаты многочисленных экспериментов в виде четырех графиков зависимости энергетических параметров установки (рис. 3) от параметра X , т.е. относительного уровня солнечной освещенности батареи, приведены на рис. 4, где приняты следующие обозначения:

1. суммарная электрическая мощность батареи и подключенного к нагрузке дополнительного источника — P_C ;
2. мощность постоянного тока, генерируемого только солнечной батареей при подключении к ней дополнительного источника, — P_I ;
3. мощность, расходуемая дополнительным источником постоянного тока и полностью передаваемая в нагрузку (резистор R), — P_0 ;
4. дополнительная мощность, вырабатываемая батареей под действием двух источников (солнечного и накопительного), — ΔP .

С учетом введенных обозначений запишем уравнение баланса мощностей:

$$P_C = P_I + P_0 = P_B + \Delta P + P_0 \quad (4)$$

где P_B — мощность, генерируемая солнечной батареей без подключения к ней дополнительного источника.

Параметр X по оси абсцисс — это отношение текущего значения плотности энергии солнечного излучения к максимальному его значению при Солнце, находящемся в зените и не закрытом облаками. Измерения проводились на протяжении дня с интервалом в 30 мин при изменении параметра X от 1 (Солнце в зените) до 0 (полное затемнение) при нагрузке $R = 20$ Ом. Каждый раз при одном и том же уровне солнечного излучения (т.е. $X = \text{const}$) проводились два измерения. Сначала при отключенном дополнительном источнике измерялось напряжение U_B . Затем к батарее и нагрузке подключался накопительный источник с напряжением $U_0 = 18$ В =

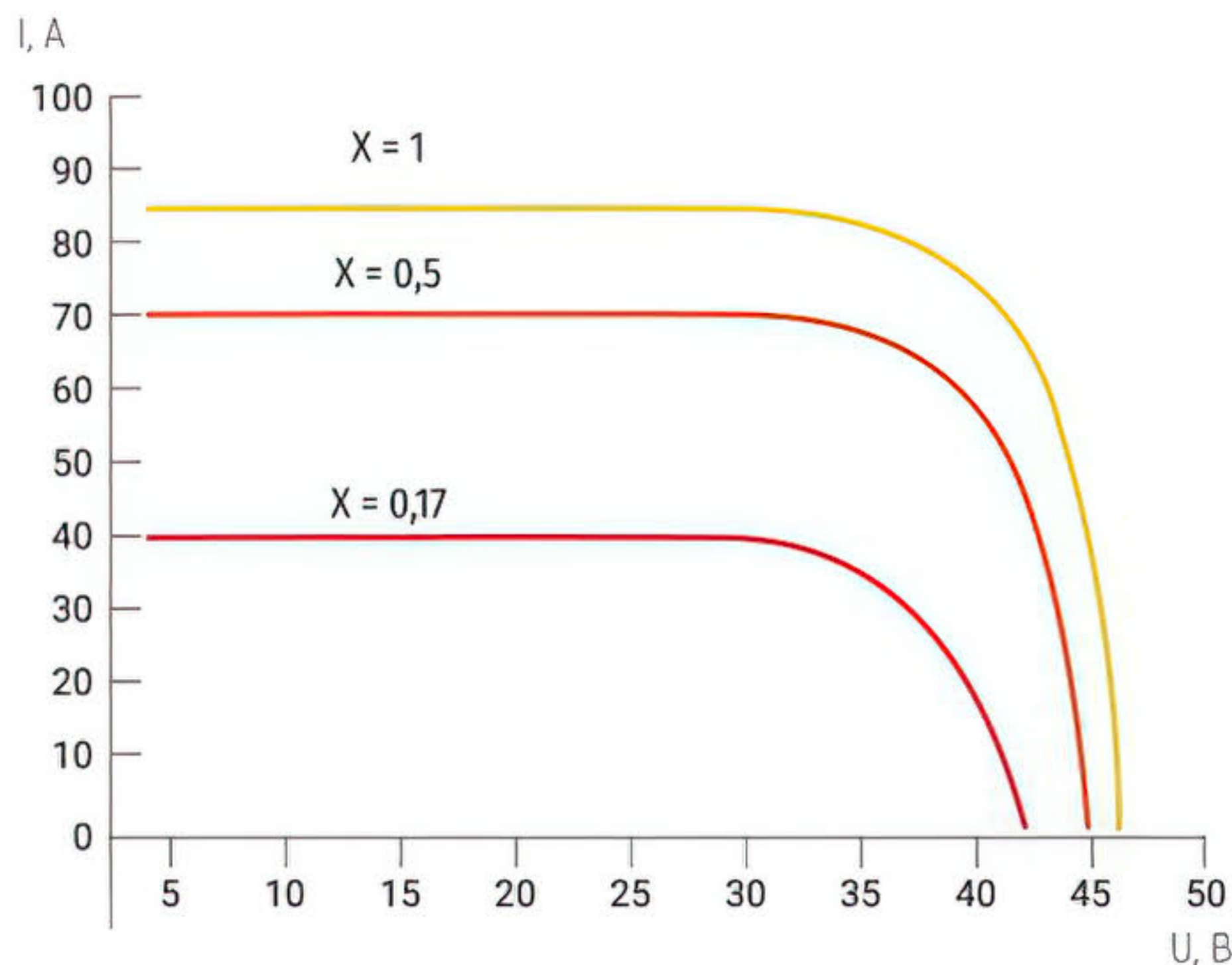


Рис. 1. Вольтамперные характеристики солнечной батареи

= const и измерялись токи батареи и дополнительного источника I_0 .

Из анализа графиков, приведенных на рис. 4, следует, что:

- ощутимое увеличение мощности, генерируемой солнечной батареей (параметр ΔP), происходит при ослабленном солнечном излучении в пределах $0,2 < X < 0,7$;
- около 50% энергии, поступающей в нагрузку при $X = 0,2-0,7$ (или, соответственно, в среднем 8 Вт мощности в рассматриваемом примере), — это энергия, расходуемая дополнительным источником;
- другая часть энергии, поступающая в нагрузку в размере 50% (т.е. в среднем еще 8 Вт мощности), поступает в нагрузку непосредственно от солнечной батареи.

Сказанное поясняет рис. 3, на котором указаны два источника мощности и нагрузка. Поскольку без дополнительного источника солнечная батарея при $0,2 < X < 0,7$ вырабатывает только 3–5 Вт мощности, то можно утверждать, что согласно предлагаемому способу мощность, генерируемая непосредственно солнечной батареей при слабом излучении солнца, увеличивается в 1,5–2 раза. При этом такая же мощность отбирается и поступает в нагрузку от дополнительного источника энергии. Поэтому в общем балансе энергий дополнительное увеличение мощности составляет в среднем 25%. Основа солнечных батарей разной мощности — одна и та же кремниевая полупроводниковая пленка. Поэтому полученный результат можно отнести ко всем батареям данного типа вне зависимости от их мощности.

Обсуждение полученного экспериментального результата

Самое простое объяснение основывается на рассмотрении вольтамперной характеристики солнечной батареи. При максимальном освещении рабочему режиму работы батареи на ней соответствует точка А (рис. 2), это режим насыщения. В этом случае никакое дополнительное напряжение увеличить мощность не может. При ослабленном освещении состояние батареи характеризует точка В на той же характеристике. При этом дополнительное напряжение, приложенное к батарее, переводит работу батареи в режим, соответствующий точке А. Такое двойное увеличение напряжения при том же токе

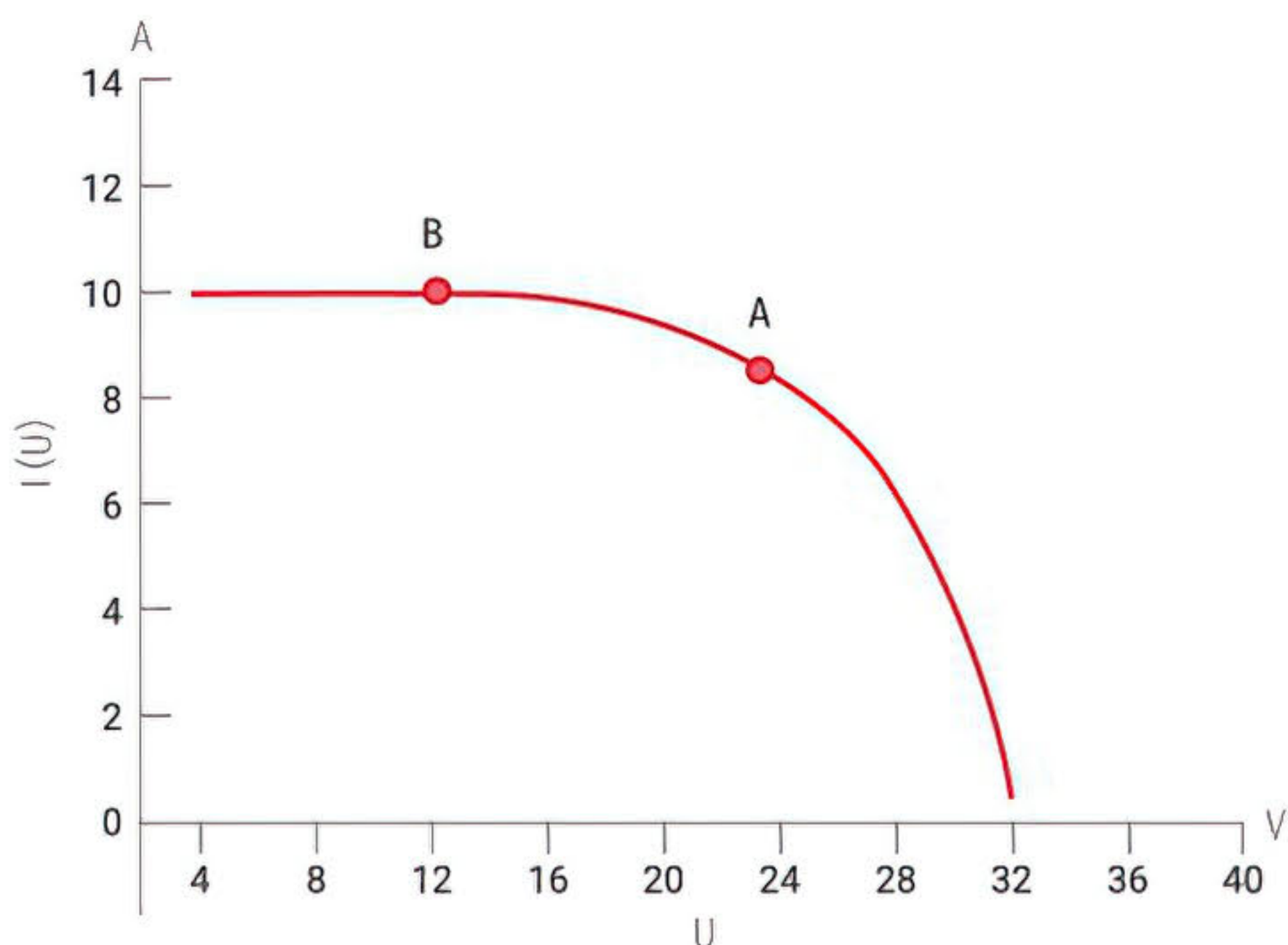


Рис. 2. Характеристики батареи

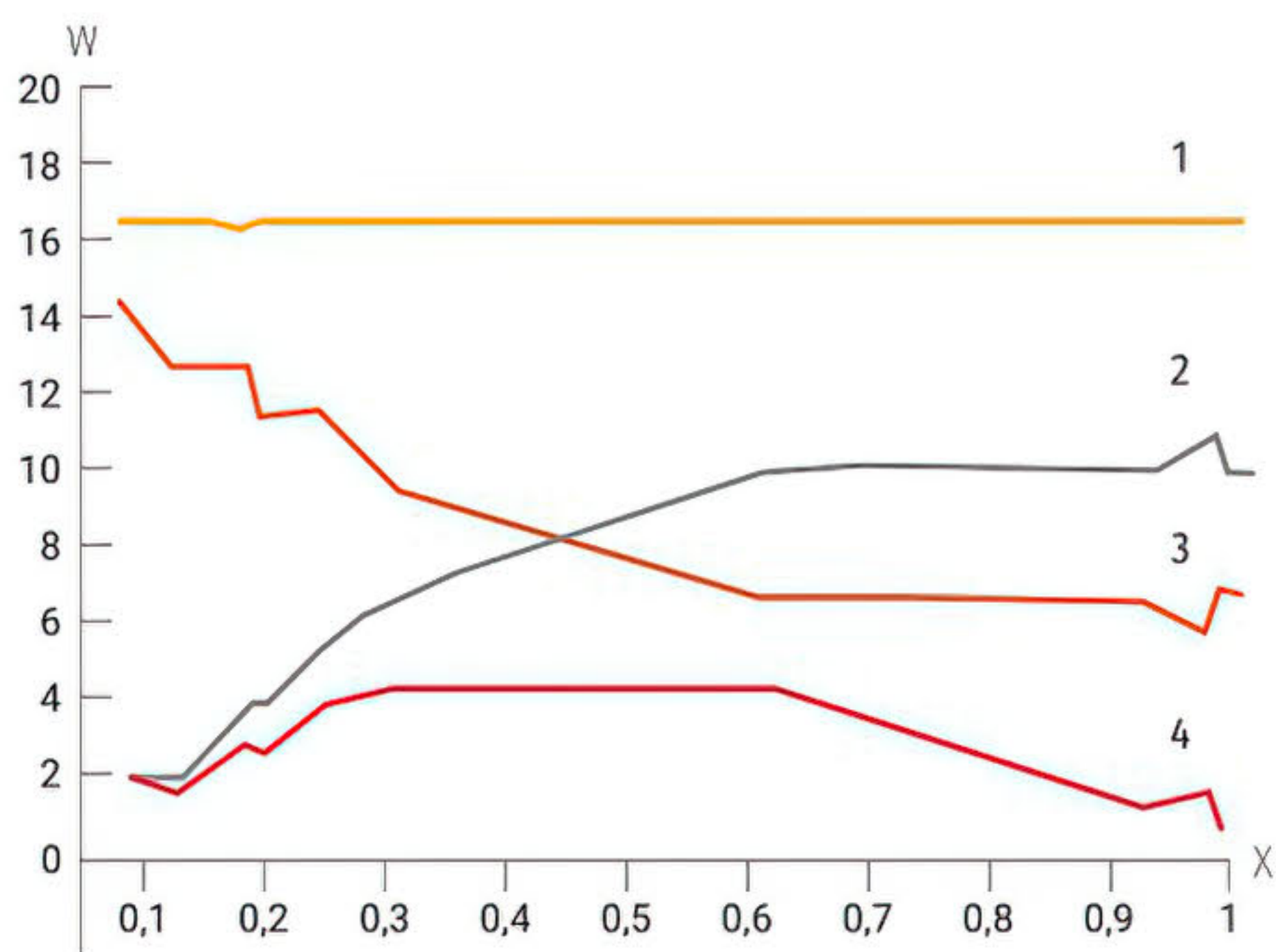


Рис. 4. Графики зависимости мощности от солнечного излучения

увеличивает мощность батареи в 2 раза. А в нагрузке расходуется и мощность дополнительного источника, подключенного к батарее (рис. 3). Поэтому в общем балансе увеличение мощности составляет 25%.

Две схемы, реализующие способ повышения мощности батареи

Применение рассмотренного способа на приусадебном участке по первой схеме (рис. 5), содержащей аккумулятор, позволяет при повышенном солнечном излучении заряжать его, а при пониженном — подключать к солнечной батарее, повышая эффективность ее работы.

Вторая схема (рис. 6) содержит выпрямитель, подключенный к внешней электрической сети и включаемый только при пониженном солнечном излучении. При этом следует иметь в виду, что дополнительное увеличение энергии на 25% происходит за счет солнечного излучения и бесплатно. Эту схему можно назвать усилителем мощности постоянного тока с положительной обратной связью (рис. 6). Дополнительная электрическая энергия получается только за счет более эффективного использования солнечного излучения — никакого нарушения закона сохранения энергии здесь не происходит.

Реализацию данного предложения по увеличению мощности и КПД солнечной батареи целесообразно

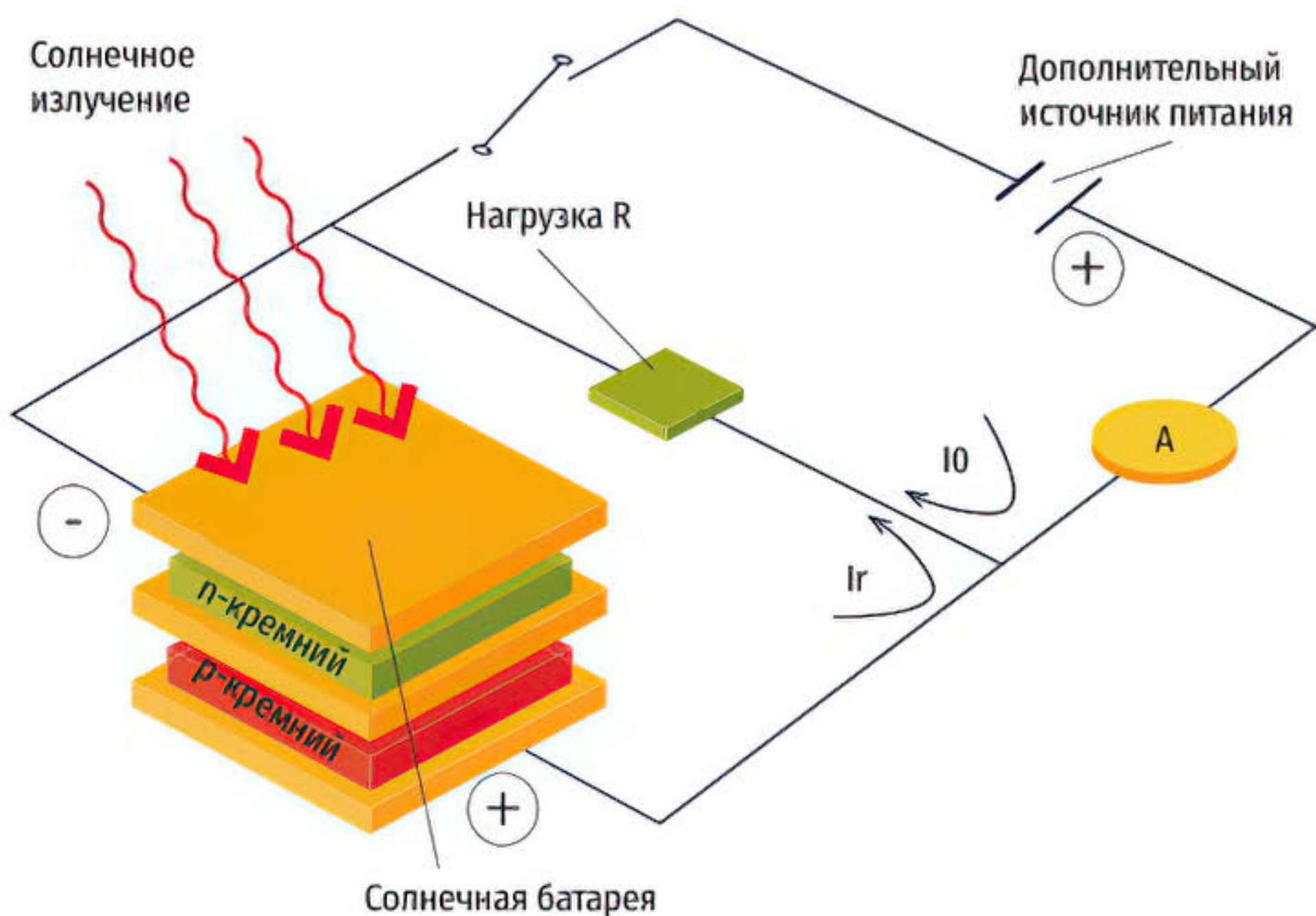


Рис. 3. Схема эксперимента

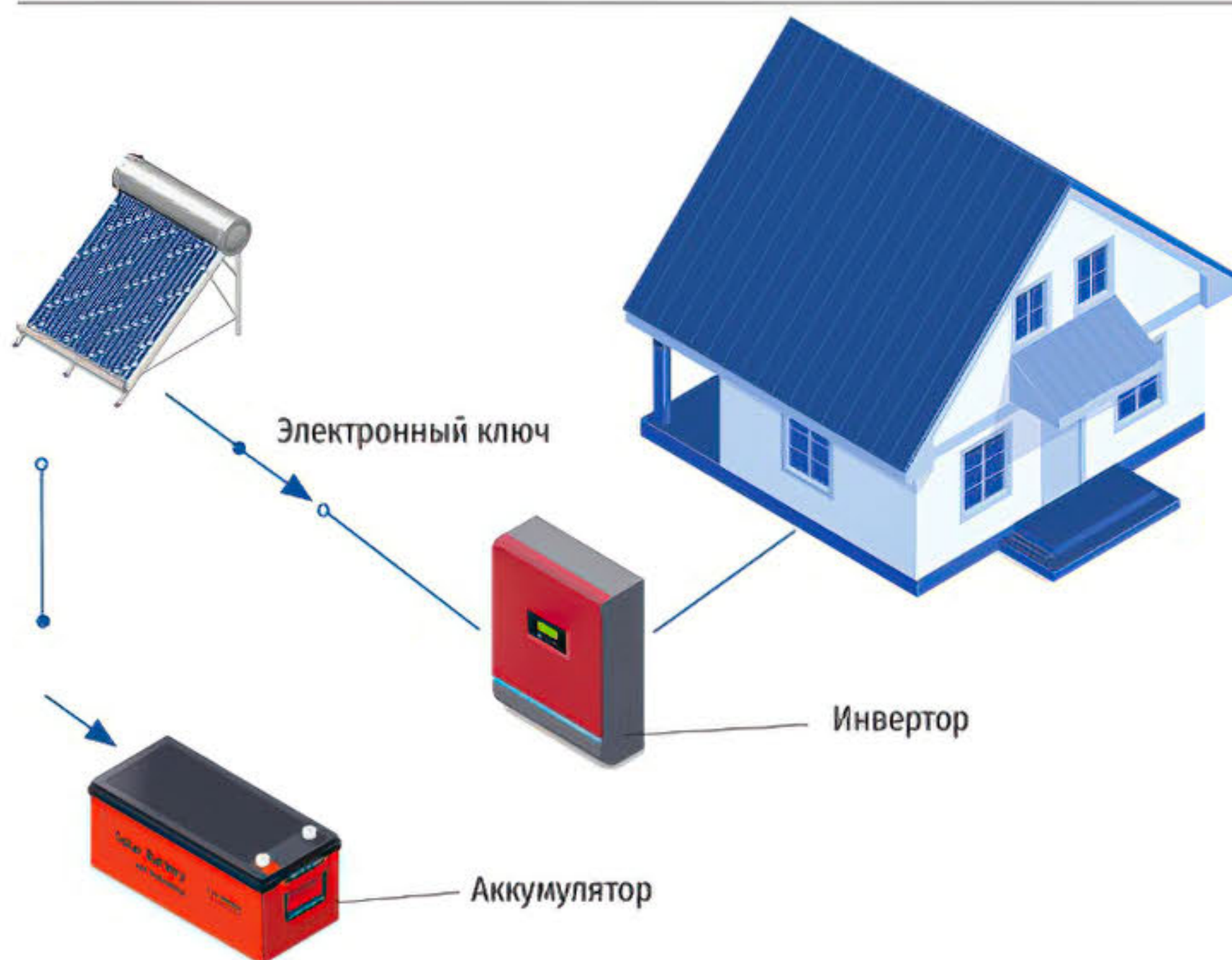


Рис. 5. Схема с аккумулятором

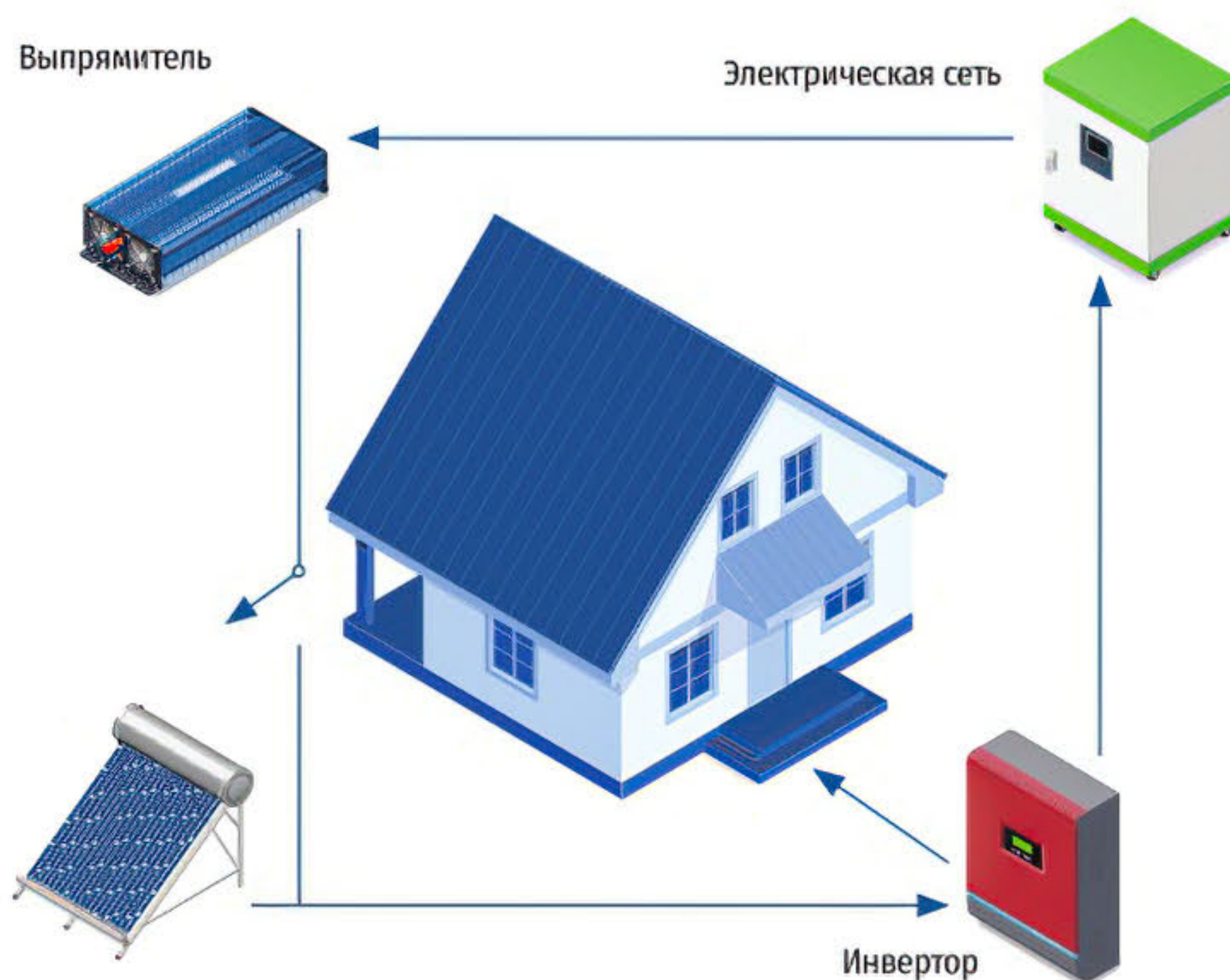


Рис. 6. Схема с выпрямителем

начать с создания установки небольшой мощности — в пределах 30–50 Вт, а затем приступить к более обширным проектам.

Вильям КАГАНОВ,
д-р техн. наук

Уникальная российская система «САТО»

Несколько российских компаний уже много лет успешно используют систему «САТО®» для решения сложных задач по инженерной защите от камнепадов, снежных лавин, селей, оползней и других природных катаклизмов, постоянно угрожающих железным дорогам, автомобильным шоссе, газонефтепроводам, а также памятникам культуры и отдыха. Об основных особенностях системы рассказывает ее разработчик Олег Сурков.



Фото: geoinfo.ru



Разработчик системы «САТО®»
О. В. Сурков

Разработана и запатентована уникальная система, позволяющая решать самые сложные задачи и, как правило, в очень сложных условиях. Основная ее цель — это обеспечение безопасности для транспорта и населения. Большое значение в нашей разработке имело интенсивное сотрудничество с проектными институтами ОАО «РЖД», научно-исследовательскими институтами и университетами России, мировыми лидерами Geobrugg (Швейцария), Massaferrì (Италия), Tokyo Rope (Япония). Основа методики нашей работы — это всестороннее обследование опасных скально-обвальных участков, подбор наиболее оптимальных решений или разработка новых, исходя из условий задачи. Конструкторский отдел, состоящий из инженеров-специалистов международного уровня, отдел разработок, собственные испытательные лаборатории, полигон и производство позволяют выполнять практически любые задания с высоким уровнем качества.

Одно из доказательств доверия к созданной системе — наше постоянное сопровождение скально-обвальных объектов на автомобильных и железных дорогах Олимпийских игр 2014 г. в Сочи, а также постоянное расширение географии объектов. Помимо Южно-Уральской и Куйбышевской железных дорог мы работаем на Забайкальской, Восточно-Сибирской и Дальневосточной.

Концепция, положенная в основу системы «САТО®» по защите от камнепадов и снежных лавин, базируется на «простоте инженерных решений». Каждый элемент гармонично вписан в общую систему крепления. При разработке выбор в пользу того или иного решения основывается на глубоком инженерном подходе при учете действительной нагрузки, которая будет действовать как на элемент, так и на систему в целом. Нагрузке должна соответствовать физико-механическая характеристика материалов. Особое внимание при разработке уделено простоте монтажа и обслуживанию конструкций. В общем виде САТО® включает в себя

четыре основных типа защиты. Основные элементы системы: сетка САТО® (трехмерная высокопрочная проволоочная сеть), спиральный трос и тросовые анкеры глубокого залегания. Камнеулавливающие, снегоулавливающие, селеулавливающие барьеры, а также сама тросово-сетчатая анкерная система — это постоянные инженерные сооружения со сроком эксплуатации не менее 25 лет.

Следующий этап развития — выход на международный уровень и интеграция данной системы в США и Канаде, где климатические условия и рельеф местности обеспечивают колоссальные потребности в таких системах, как САТО®.

Олег СУРКОВ, инженер

Технологические инновации в России: почему не внедряем масштабно, и что можно предложить?



Мы не первое десятилетие слышим о необходимости технологических прорывов для спасения российской экономики. И не в рамках госкорпораций, а повсеместно. Президентом провозглашен курс на инновационное развитие. Определены приоритетные направления развития науки и техники, есть национальные проекты, меры и средства поддержки предприятий в технологической сфере, акселераторы и программы грантов для молодых инноваторов, Национальная технологическая инициатива и т.д. СМИ и социальные сети рассказывают о перспективных разработках российских ученых, изобретателей и коллективов. Но не видно ни повсеместного технического перевооружения промышленности (акад. А. Г. Аганбегян, *АиФ*, 26, 2020, с.15), ни масштабного внедрения российских изобретений, ни массы успешных технологических стартапов. Получше ситуация в области создания автоматизированных информационных систем и программного обеспечения, особенно с учетом курса на импортозамещение. В промышленности дела хуже. В чем дело? Куда «исчезают» идеи? Что, возможно, стоит предпринимать?

Что имеем

На наш взгляд, проблема масштабна, но определена: система экономических взаимоотношений, призванная результативно выводить разработки на рынок, устроена и функционирует таким образом, что в итоге сама и приводит инициативы к гибели. Меры поддержки более или менее

эффективно и успешно работают на этапе НИОКР и создания интеллектуальной собственности, но далее следует внедрение. Например, банковская система фактически не адаптирована для работы с венчурными проектами, какими, по сути, являются все инновационные инициативы. Начиная от объемов пре-

доставляемых средств и неподъемных процентных ставок, заканчивая условиями исполнения обязательств. Зачастую кредитных средств недостаточно для реализации проекта, результат по тем или иным причинам не достигается в срок, компания не может выполнить обязательства перед кредиторами. Имущество конфискуется, при этом залоговая собственность, которая на этапе кредитования может быть оценена достаточно скромно, далее реализуется по рыночной стоимости с выгодой для банка, и фактически активы проекта переходят к третьим сторонам. Выражаясь грубо простым языком, проект «сливается». Таким образом, может получиться, что схема жестко работает фактически на умерщвление инновационного бизнеса несмотря на все меры государственной поддержки.

Как выглядит процесс с точки зрения инноватора?

Представим, что у вас есть коллектив предприятия, научной или образовательной организации и перспективная изобретательская идея или идеи, востребованные на рынке. Вы иницилируете проект. Прежде всего вы убедитесь в необходимости инвестиций даже при наличии готовой интеллектуальной собственности. Собственно, патентованию посвящено множество публикаций «Изобретателя и рационализатора» авторства профессиональных и гораздо более компетентных специалистов, и мы не будем повторять или резюмировать их содержание. На доходы от текущей основной деятельности, например малого предприятия, не имея значительной финансовой «подушки», проект реализовать не удастся. Так же, как и расширять уже существующий бизнес.

И наверняка вы никогда не создадите инноваций «на коленке». Не будем наивны: ни Айфон, ни Тесла, ни

что иное не создавалось «в гараже». Нужны ресурсы для превращения идеи или патента в продукт. Для начала — трудовые ресурсы исследователей, инженеров, технологов, конструкторов, рабочих, программистов, аналитиков, экономистов и т.д. Также, разумеется, материально-техническая база: оборудование, вычислительная техника, материалы, специализированное программное обеспечение и пр. Доступ к актуальной научно-технической информации зачастую тоже не бесплатен, как и международное патентование. Понадобятся и услуги сторонних организаций: от предоставления в аренду площадей до изготовления комплектующих, испытаний, аккредитаций, сертификации продукции и т.д. И еще масса затрат. А также время.

Важно помнить, что инновационные проекты — это всегда риск. Если вам не удастся успешно коммерциализировать созданный продукт или решение (ввиду конкуренции, санкций, наличия сильной монополии и т.д.), уложиться в сметы и сроки, вообще достичь результата, то велика вероятность не выполнить обязательства. Вы рискуете лишиться не только проекта, но и, возможно, бизнеса и собственности. Либо вам нужен другой стабильный и достаточный источник дохода от основной деятельности, позволяющий вести инновационную работу, НИОКР (R&D). Если вы представляете не госкорпорацию, большой концерн, кластер или крупное системообразующее предприятие, вряд ли такой источник найдется.

Нам могут возразить: а как же специализированные фонды и вся созданная инфраструктура поддержки? Инструменты поддержки малых инновационных предприятий специализированными фондами, бизнес-акселераторами и даже льготами, на наш взгляд, не решают задачу масштабного вывода идей на рынок, поскольку никак не нивелируют те риски, о которых мы упомянули выше. Более того, зачастую они связаны с множеством всевозможных экспертиз, проверок, согласований, отчетности, даже если на ваш проект не потрачено ни рубля из бюджетов. Ситуация может дойти до того, что обилие контрольных мер затронет и контрагентов предприятия, отпугивая в итоге потенциальных заказчиков и партнеров, создавая вокруг своеобразный «вакуум».

Пример не в пример

В качестве судьбы проекта, на наш взгляд, показателен пример российского электромобиля Zetta. В свое время он был признан перспективным, успешно презентован президенту В. Путину, министру промышленности и торговли Д. Мантурову, поддержан Минпромторгом, а также Фондом развития моногородов. Но сегодня (на момент написания статьи) Zetta находится в довольно тяжелом положении. В первую очередь разработчики столкнулись с технологическими рисками, повлекшими необходимость реинжиниринга самой конструкции и техпроцессов. Это как раз ожидаемо для разработок. Затем банально не хватило средств: компании отказали в кредите, необходимом для начала опытно-промышленной сборки, по причине рискованности проекта. За время реализации изменились и курсы валют, к которым привязана стоимость импортных компонентов.

Свою роль сыграли и обстоятельства непреодолимой силы, связанные с пандемией: были остановлены поставки комплектующих из Китая, но в России не вводился режим ЧС, и невыполнение обязательств стало прежде всего проблемой компании. Банки не готовы обеспечить достаточное финансирование, да и ставки по кредитам явно не позволят компании рассчитаться. В итоге сроки и обязательства перед госструктурами не выполнены. Компания пытается зарабатывать на инжиниринговых услугах для того, чтобы удержаться на плаву, и все же пытается дорабатывать электромобиль (Drom.ru. Электромобиль Zetta: последняя попытка, статья от 14.07.2020).

Таким образом, несмотря на поддержку государственных структур перспективный отечественный проект пока не может быть доработан и доведен до серийного производства. И это, конечно, не единичный случай. Например, ранее также из-за постоянного недофинансирования было упущено время, необходимое для успешной конкуренции с зарубежными аналогами, для по-настоящему стратегического проекта для энергетики — газовой турбины большой мощности (ИР, 2, 2019, с. 20–23). Таких нереализованных инициатив, очевидно, множество.

А если использовать новые возможности?

На наш взгляд, одним из путей решения проблемы в рамках поддержки инновационного курса для малых и средних предприятий могло бы стать инвестирование, не связанное со средствами банковской системы, госбюджета или фондов. В частности, большой интерес представляет такое направление, как краудинвестинг — коллективное финансирование проектов со стороны как компаний и профессиональных игроков рынка, так и физических лиц, малых и средних инвесторов. В отличие от краудфандинга, уже довольно хорошо известного в нашей стране, краудинвестинг предполагает возврат инвестиций по достижении плановых показателей проекта и дальнейшее владение инвесторами частью активов компании. Насколько нам известно, на рынке инвестиционных направлений краудинвестинг занимает все более прочные позиции благодаря мощным возможностям взаимодействия большого количества инвесторов и проектов без посредников в виде инвестиционных фондов, банков и т.д., «снимающих сливки», т.е. наиболее выгодные активы, за счет входа в перспективные проекты на этапе старта. Компании, реализующие краудинвестинговые проекты, несут ответственность непосредственно перед инвесторами, предоставляя им часть дохода после выхода на проектные мощности.

Использование такого подхода, на наш взгляд, позволит как добиться независимости технологических стартапов от крупных инвесторов и банков, так и дать людям возможность формирования собственных инвестиционных портфелей и получения дохода. Инновационные проекты в любом случае будут иметь венчурный характер, и каждая сторона будет нести риски, но модель коллективного, «распределенного» инвестора без посредника, вероятно, позволит в существенной мере компенсировать как минимум опасность недофинансирования. Возможно, на сегодняшний день это один из наиболее перспективных путей реализации и вывода инновационных технологических проектов на рынок, открывающий путь внедрению отечественных разработок. Мы хотели бы на это надеяться.

Юрий АГРИКОВ, Яна ТЕПЛОВА
ООО «СовЭлМаш»

Нулевые выбросы металлургии – фантастика или реальность?



Ведущие мировые сталепроизводители, включая ArcelorMittal, Blue Scope, Outokumpu, Voestalpine AG, известная строительная и девелоперская компания Lendlease вместе с крупными автопроизводителями Daimler и BMW и многими другими партнерами из гражданского общества в конце прошлого года объявили о запуске стандарта ResponsibleSteel™. Это первый в мире международный многосторонний стандарт по ответственному производству, предназначенный для сталеплавильных и металлоперерабатывающих предприятий, который вводится с целью обеспечения устойчивого развития всей сталелитейной промышленности. Новый стандарт направлен на комплексное решение многих проблем в металлургической отрасли, среди которых необходимость значительного сокращения выбросов парниковых газов, внедрение устойчивых методов добычи полезных ископаемых, защита прав рабочих, качества воды, биоразнообразия и прав человека. Предприятия, производство которых не будет удовлетворять новому стандарту, могут реально столкнуться с потерей конкурентоспособности в течение ближайших 2 лет.

ResponsibleSteel™ была создана в 2015 г. как некоммерческая организация для обеспечения более ответственного будущего сталелитейной промышленности. Теперь это реальный инструмент для его осуществления. С помощью ResponsibleSteel™ создана глобальная программа оценки ответственности металлургических компаний по всей производственно-сбытовой цепочке: от добычи полезных ископаемых до производственных процессов и конечных этапов продаж и распределения. Стандарт ResponsibleSteel™ опубликован в ноябре 2019 г. Окончательная его версия появилась в 2020 г.

На сегодняшний день в состав ResponsibleSteel™ входят не только ведущие международные организации по защите климата, лидирующие компании по добыче сырья, производству стали, автомобилей и оборудования, но и серьезные институты по финансированию и сертификации. Полные ее члены: Civil Society Members, CDP, Clean Air Task Force (CATF), Fauna&Flora International, IndustriALL, IUCN, MERG, Mighty Earth, The Climate Group, We Mean Business. Деловые участники: Anglo-American, Aperam, ArcelorMittal, Australian Steel Mill Services Pty Ltd, BHP, BlueScope, BMW, Carport Central Inc, CLN Group S.p.A, Daimler AG, HARSCO, Heathrow, HSBC, Lendlease, Outokumpu, Teck, VAMA, Voestalpine AG.

Ассоциированные члены: ACRS, Afnor Group, AURA Financial, Australian Steel Institute, Better Coal, Carbon Chain, CARES, Challenge Sustainability, Climate Bond Initiative, DNV GL, EGGA, Equitable Origin, ERM CVS, European Outdoor Group, Exova — BM Trada, Green Building Council of Australia (GBCA), GUTcert GmbH, HERA, International Manganese Institute (IMnI), International Tin Association (ITA), International Zinc Association (IZA), IRMA, Levin Sources, Lloyds Register Germany

Рис. Объем выбросов CO₂ (углекислого газа, т) на 1 т стали при разных технологиях ее производства

Доменная печь	2,3
Доменная печь с улучшенной технологией	1,9
Конвертер на биотопливе	1,1
Железо прямого восстановления (DRI)	1,1
Конвертер с технологией улавливания и хранения углерода (CCS)	0,9
Электродуговая печь	0,4
Электродуговая печь на электроэнергии, выработанной с нулевым выбросом углерода	0,1

Источник: Отчет банка HSBC «Сталь для будущего». Ноябрь, 2019 г.

GmbH, MAC-TSM, Mineria Responsable Consultores, MobileGlobal, Nickel Institute, Pacific Institute, RTQMS, Russian Academy of Sciences — Institute of Geography, SCS Global, Sourcemap, Steel Research & Technology Mission of India, Sustainability Assurance Services (SAS) Global GmbH, Sustainable Steel Council, Track Record Global, United Certification Systems (UCS), University of Waterloo.

Ожидалось, что первые сертифицированные сталелитейные предприятия, прошедшие аудит с помощью ResponsibleSteel™, будут объявлены в первой половине 2020 г. Но из-за вспышки коронавируса ряд проверок был отложен, как и оглашение результатов уже проведенных аудитов. Среди предприятий, которые заявлены для участия в данном процессе, в частности, находятся бельгийские объекты ArcelorMittal, а также производственные площадки этой компании в Бремене и Ботропе (Германия). Сертификат ResponsibleSteel™ предприятия пока не получили. Но принципиально движение уже не остановить. Отметим, что с февраля по июль 2020 г. создано три органа по сертификации: AFNOR Certification (Франция), GUTcert (Германия) и ERM Certification and Verification Services (Великобритания).

Банк HSBC (деловой участник ResponsibleSteel™), мировой лидер в области банковского дела и финансов,

опубликовал отчет, в котором содержится призыв переходить к производству стали с нулевым содержанием углерода в выбросах. Этот отчет — первый случай, когда финансовый лидер продемонстрировал достаточно глубокое понимание серьезности климатического кризиса в контексте черной металлургии. Основное внимание в отчете уделяется действиям, которые должны предпринять сталелитейная и строительная отрасли для разрешения климатического кризиса, а также возможности для своих клиентов по созданию спроса на новую, более ответственную металлургию. В отчете HSBC отмечены два важных момента.

Во-первых, подчеркивается, что сталь будет критически важным материалом для производства чистой энергии и создания цепочек поставок с нулевым уровнем выбросов углерода. Во-вторых, демонстрируется, что сейчас уже существует множество решений и жизнеспособных способов производства стали с низким или даже нулевым уровнем выбросов CO₂. Этот сигнал со стороны мировой финансовой системы означает, что для ArcelorMittal, Thyssens, Tata Steel, а также крупных российских металлургических компаний пришла пора начать действовать. Если банкиры просят их об этом, то им придется руководствоваться такими решениями. Силы, заинтересованные в промышленной декарбонизации, будут двигать свою политику решительно, открыто и конструктивно не только в Европе, но и в других странах.

ArcelorMittal была движущей силой в создании ResponsibleSteel™. При разработке стандарта ResponsibleSteel™ ArcelorMittal работала с другими сталелитейными компаниями, такими как Blue Scope, Voestalpine и Aperam, а также с рядом заинтересованных сторон: это горнометаллургические компании (Anglo American), автопроизводители (Daimler и BMW), организации гражданского общества (Mighty Earth, Международный союз охраны природы, Climate Group), банк HSBC и международный профсоюз IndustriAll. Проведя пилотные аудиты на своих ключевых площадках в 2018 и 2019 гг., пока стандарт находился в разработке, ArcelorMittal начала сертификацию различных площадок в группе в 2020 г., включая подразделение ArcelorMittal Europe (плоский прокат). На официальном сайте компании говорится: «Мы осознаем важность создания стандарта, гарантирующего, что заказчики сталелитейной промышленности и, следовательно, потребители могут быть уверены в том, что сталь, которую они используют, была закуплена и произведена ответственно на каждом этапе».

Металлургия в настоящее время — крупнейший источник промышленных выбросов углерода. По данным World Steel Association за 2020 г., примерно 7–9% их

Стандарт ResponsibleSteel™ отражает двенадцать аспектов взаимодействия: корпоративное лидерство; природоохранные, социальные и управленческие методы; охрана труда и техника безопасности; права рабочих; права человека; взаимодействие с заинтересованными сторонами и коммуникации; местные сообщества; изменение климата и выбросы парниковых газов; шум, выбросы, сточные воды и отходы; управление водными ресурсами; биоразнообразие; вывод из эксплуатации и закрытие

образуется при производстве чугуна и стали. Несмотря на постоянные улучшения в отрасли по сокращению выбросов, сегодня необходимы дальнейшие инновации для ускорения их сокращения. Согласно данным из отчета HSBC, некоторые технологические решения могут обеспечить практически нулевые выбросы углерода при производстве стали. К ним относятся: повышение энергоэффективности; улавливание, хранение и утилизация углерода (CCUS); прямое восстановление железа на основе водорода и электрификация производства стали от источников электроэнергии с низким содержанием углерода в выбросах при ее выработке (см. рис).

Повышение энергоэффективности: современные доменные печи имеют оборудование по улавливанию оксидов углерода (CO и CO_2) и превращению их в синтетический газ (синтез-газ). Его можно повторно закачать в доменную печь вместо ископаемого топлива для восстановления железной руды. Поскольку количество кокса, необходимого для производства стали, уменьшается, этот процесс помогает снизить выбросы CO_2 .

Замена ископаемого топлива альтернативным в схеме доменная печь — конвертер:

- кокс теперь можно заменить альтернативными источниками углерода, такими как угольная пыль или природный газ;
- биоотходы сельскохозяйственных и лесных хозяйств можно использовать вместо ископаемого топлива для восстановления железной руды до железа и в качестве топлива в современной доменной печи. В настоящее время апробируются технологии, использующие биоуголь из древесных отходов для замещения ископаемого угля в доменной печи;
- водород может частично вытеснить кокс в качестве сырья в схеме доменная печь — конвертер

Замена схем доменная печь — конвертер на низкоуглеродные технологии производства:

- установки прямого восстановления железа (DRI) заменяют доменно-конвертерную схему на угольной основе, где это возможно. Использование DRI окатышей и природного газа при производстве стали сокращает количество углерода, необходимого для восстановления железа;
- водород может частично или полностью вытеснить топливо, используемое при производстве DRI. Производство стали на основе водорода будет иметь нулевые выбросы углерода и в настоящее время находится на стадии исследований;
- прямой электролиз имеет потенциал для восстановления железной руды и уже применяется при производстве алюминия. Однако процесс производства стали этим способом все еще находится на стадии НИОКР.

Улавливание выбросов для использования или хранения: улавливание, хранение и утилизация углерода (CCUS): улавливание CO_2 на площадках доменно-конвертерного производства может снизить углеродные выбросы на 60%. Преимущество CCUS состоит в том, что его можно внедрить на существующих мощностях без значительных изменений в оборудовании. Стоимость улавливания углерода снижается по мере увеличения чистоты выбросов, а улавливаемый углерод может быть переработан для дальнейшего использования, например в биоэтанол.

Замкнутый цикл и вторичная сталь

Сталь можно переработать многократно. Около 85% стали можно восстановить и переработать. Этот показатель у стали выше, чем у любого другого промышленного материала. Использование стального лома в качестве исходного сырья в электродуговой печи (ДСП) позволяет получать вторичную сталь. В ДСП используется электричество в качестве основного источника тепла (вместо угля), поэтому выбросы углерода при таком способе производства незначительны — 0,4 т CO_2 на 1 т произведенной стали. Этот показатель можно дополнительно уменьшить до 0,1 т CO_2 , если использовать электроэнергию, полученную с нулевым выбросом углерода в месте расположения заводов. Тем не менее количество вторичной стали сегодня достаточно, чтобы удовлетворить около 30% от общего спроса на сталь в мире. Однако некоторые марки стали проще выплавлять из железной руды, когда производитель может контролировать качество исходного материала.

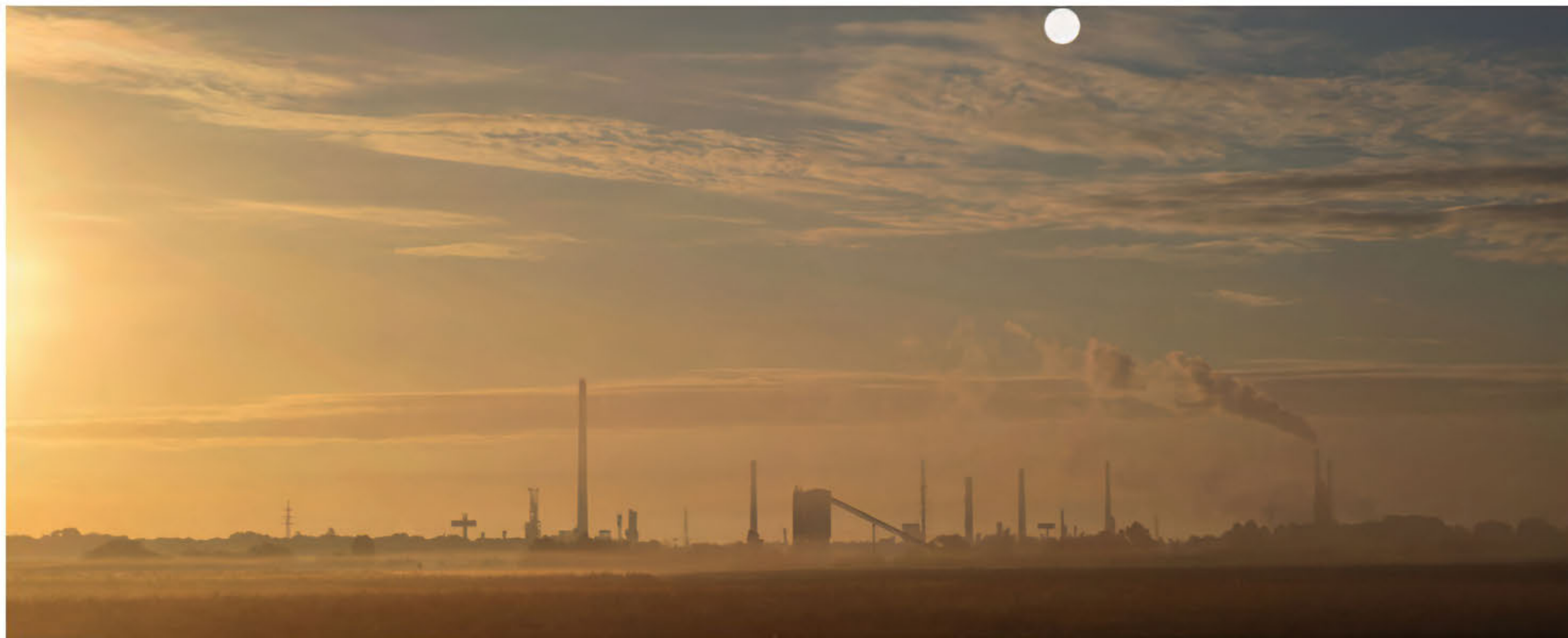
Тем не менее, по оценкам РА Русмет, многие из этих технологий спорны или все еще находятся на пилотной стадии, а коммерчески могут стать доступными через 10–12 лет. Промышленное применение улавливания, хранения и утилизации углерода (CCUS) или использование водорода находятся на сравнительно ранних стадиях своего развития. То есть технологические возможности для обезуглероживания отрасли ПОКА ограничены. А компании, которые над этим работают, будут иметь преференции как в финансировании, так и на рынках сбыта УЖЕ СЕЙЧАС.

Известно, что инвестиционные циклы в металлургической отрасли занимают много лет. Они могут повторяться несколько раз в течение срока службы завода. Типичный срок службы существующих сталелитейных заводов (40 лет) включает в себе чаще всего один или два инвестиционных цикла. Хотя многие предприятия работают по всему миру более 40 лет после их первоначального строительства, большинство из них в течение этого периода подвергаются значительной модернизации. Например, доменная печь обычно требует замены внутренней футеровки через 25 лет. Инвестиционные затраты на нее аналогичны по размеру тем, что требуются для новой доменной печи, но они продлевают срок службы, как правило, еще на 25 лет.

То есть существуют точки вмешательства, доступные на разных этапах жизненного цикла актива, помимо типичных циклов ввода в эксплуатацию и вывода из эксплуатации. Для таких отраслей, как сталелитейная, до 2050 г. остается всего один инвестиционный цикл. Вот почему наличие СЕГОДНЯ экологически чистых энергетических решений для производства стали имеет решающее значение.

Большинство сталелитейных заводов начнут следующий инвестиционный цикл в ближайшие два десятилетия, когда они достигнут точки, требующей ремонта и замены. Если технологии с почти нулевым уровнем выбросов не будут готовы к тому моменту, когда предприятия готовы инвестировать, то им не останется иного выбора, кроме как перейти к еще одному циклу инвестиций в активы с высоким уровнем выбросов.

Как отмечается в отчете HSBC, чтобы получить статус сертифицированного производства, корпорации должны предпринять ряд шагов, таких как:



- демонстрация приверженности Парижскому соглашению путем установления среднесрочных и долгосрочных целевых показателей по сокращению выбросов на корпоративном уровне, которые совместимы с целями Парижского соглашения;
- выполнение рекомендаций Целевой группы по раскрытию финансовой информации, связанной с климатом (TCFD);
- включение рисков и возможностей, связанных с климатом, в свою корпоративную стратегию.

Что касается требований к площадкам по производству стали, то должно быть выполнено:

- установление целевых показателей сокращения выбросов на сталеплавильном производстве в соответствии с общими целевыми показателями сокращения выбросов корпоративного владельца;
- разработка плана с указанием сроков для достижения этих целей на отдельных сталеплавильных объектах, включая такие этапы, как привлечение финансирования для проектов;
- раскрытие общих выбросов парниковых газов и интенсивности выбросов, связанных с производством стали. Это включает оценку выбросов, связанных с добычей и транспортировкой сырья для производства стали.

2050 г.: день X для металлургии без углеродных выбросов

Парижское климатическое соглашение ограничивает глобальное потепление до уровня не более 2°C на рубеже веков, если наша планета хочет избежать катастрофических и необратимых изменений климата. К сожалению, с момента ратификации Парижского соглашения в 2016 г. было достигнуто очень мало. Прошлогодний саммит ООН по климату (COP25) в Мадриде оказался печальным провалом, так как там не было поставлено никаких новых целей. Хотя Парижское соглашение не устанавливает конкретных целей по сокращению выбросов, оно требует от стран делать все возможное, чтобы ограничить глобальное потепление до 1,5°C. В 2018 г. в нова-

В отчете банка HSBC подчеркивается, что сталь будет критически важным материалом для производства чистой энергии и создания цепочек поставок с нулевым уровнем выбросов углерода

торском отчете Межправительственной группы экспертов ООН по изменению климата говорилось, что единственный шанс избежать катастрофы — это достичь нулевых выбросов примерно к 2050 г. — де-факто крайний срок обезуглероживания индустрии.

Сейчас все взоры, и не только металлургов, будут прикованы к следующему саммиту ООН по климату (COP26), который состоится в Глазго в 2021 г., и, как мы предполагаем, на нем будут приняты новые правила, касающиеся изменения климата. Скорее всего, они

будут решительными и резкими, что серьезно ударит по предприятиям, использующим ископаемое топливо. 2020 г. уже стал годом анонсирования «нетто-нуля». За последние 8 месяцев количество компаний, которые дали или ужесточили обещания сократить свое воздействие на климат до нуля к 2050 г., беспрецедентно, начиная от крупных нефтегазовых компаний, таких как BP и Shell, до технологических гигантов, таких как Microsoft и Apple, и пищевых производств, таких как Unilever. Термин «нетто-ноль» означает, что эти компании обязались сократить свои выбросы в максимально возможной степени и компенсировать оставшуюся часть методами удаления углерода, такими как посадка деревьев и инвестирование в новые технологии, которые могут высасывать углерод из атмосферы.

РА Русмет отмечает, что сложившаяся тенденция перехода к нулевому показателю будет продолжаться и усиливаться, особенно при подготовке к предстоящему саммиту в Глазго. В связи с этим РА Русмет как рейтинговое агентство обеспокоено тем, как российские металлургические компании планируют декарбонизацию своих активов. Будут ли они инвестировать в необходимые НИОКР для скорейшего достижения этапов перехода к низкому и даже нулевому уровню выбросов углерода, необходимых для обеспечения сценария потепления на 1,5°C? Каковы их климатические риски, и насколько быстро компании и отрасль в целом работают над этим?

**Аналитическая группа
РА Русмет**

Rusmet
Rating Agency

Эта вездесущая пыль



Пыль окружает нас везде: дома, на улице, на работе, в лесу, в поле, на море. — Позвольте! Почему на море? Ведь пыль боится воды. — На море, уважаемый, морская пыль, от нее-то и воздух соленый. Однако предмет наших исследований — пыль бытовая, домашняя. Ее проще наблюдать: она всегда присутствует в комнате, даже после влажной уборки...

Тяжелее воздуха, а летает

По происхождению пыль бывает домашней, производственной и природной. — А кабинетная, архивная или музейная пыль какого происхождения? — Кабинетная по происхождению ближе к домашней, архивная же и музейная пыль относится к производственной из-за присутствия обслуживающего персонала и посетителей. Нас интересует характеристика домашней пыли, ее свойства, химический состав, агрегатное состояние. Пыль — это «коллектив». Он включает в разной степени все элементы периодической системы Менделеева. Домашняя пыль — наш неприятель, а познав его, с ним легче справиться. «Не удастся», — ухмыляется свалевшийся комок, который я выгнал веником из-под своей кушетки (рис. 1а). Посмотрим...

Сначала классифицируем пыль по степени подвижности: лежачая, ходячая и летучая. Встречается приставшая пыль — накипь в виде пояска на чашке, которую давно не мыли, имеющая цвет любимого напитка хозяина. Или темное место на предмете, за которое часто берутся. — А плесень? — Плесень — низшая форма грибковых растений и к пыли не относится. Лежачая и ходячая пыль в доме — это землесто-песчаная смесь с улицы и частички домашних предметов. Ходячая пыль может самостоятельно перемещаться по полу, столам и шкафам. Она имеет агрегатную минеральную и волокнистую биологическую структуру (рис. 1б). Наконец, летучая пыль. — Не та ли, что вылетает в виде дыма из труб? — Не только. Еще и всякие

частицы растительного и животного происхождения легче воздуха. Пух, к примеру. Само слово «пыль» происходит от общеславянского «пу» X–XI века, похожего на звук фу-у, когда сдуваешь частицы с поверхности. Тополиный пух, камышовый, птичий пух. А пылинки? Они ведь тоже висят в воздухе. — Их не поймешь. Взмахнешь веником, вот и полетели взволнованные, а успокоятся — осядут. Аэрация. Собрав и перемешав все эти компоненты, получим домашнюю пыль серого цвета, седую.

Производственная пыль соответствует материалу получаемого продукта: чугунная, железная, минеральная, угольная, цементная, мучная... Она обладает специфическими свойствами, запахом. Ее летучесть зависит от размеров частиц, соединений с другими веществами, потоков воздуха, влажности. В сухой среде угольная и мучная пыль становится взрывоопасной. Чугунная и железная пыль летает частицами из окислов — оксидов железа. Оксиды, оседая на влажную поверхность, впитывают воду и превращаются в рыхлую ржавчину — гидроксид железа (рис. 2).



Рис. 1. Домашняя пыль (а) и относительные размеры в микрометрах ее фрагментов (б)



Рис. 2. Ржавчина разъедает трубу



Рис. 3. Отложения соли в районе озера Баскунчак

Из грязи в князи

Отношения пыли с водой антагонистические (от греч. *antagonistes* — непримиримые, враждебные). Если капля воды упадет на твердую пыльную поверхность, она красиво разбежится по сторонам мохнатыми шариками — капельками в пыльных оболочках. Более крупные шарики можно видеть в сухую погоду на дороге после прохождения поливальной машины или после первых капель дождя. Дождь закрапал. Но красота эта обманчива. В дождь пыль чернеет и превращается в грязь, летучая пыль и дым оседают на землю. В тумане неосевшие пылинки плавают, образуя с влагой вредный для здоровья смог, густой туман (по англ. — *smog*).

Из борьбы противоположностей — пыли и воды — можно извлечь пользу, если к борьбе отнестись диалектически, найти в ней единство, например целебные свойства. Лечебной грязью курируют заболевания суставов и опорно-двигательного аппарата. Единство жидкого и твердого веществ являют собой растворы. Выделить из насыщенного раствора чистое твердое вещество значительно проще, чем получить плавлением. Этим занимается отрасль горнодобывающей промышленности — гидрометаллургия. Есть еще и порошковая металлургия. Она производит специальные минеральные и металлические порошки.

Природа подсказала сухой способ подъема минералов из растворов. Из соляных озер, таких как Баскунчак в Астраханской области, поваренная соль устремляется на все окружающие предметы. Она накапливается на сваях, собирается на вагонах, вагонных тележках, на их рессорах (рис. 3). «От жары

соль оседает монолитом на стенках, въедается намертво. Чтобы ее сбить, приходится орудовать ломом по 5–6 часов, лишь только потом можно промывать вагон», — рассказывает бригадир подготовки вагонов на станции Нижний Баскунчак. От столь наглядной картины проникновения солей в труднодоступные места появился соблазн использовать капиллярный эффект для самоподъема сухих дисперсных веществ и порошков по стержням вверх.

Капиллярность (от лат. *capillus* — волос) — свойство жидкости подниматься по тонким вертикальным каналам. Оно обусловлено силами взаимодействия частиц жидкости со смачиваемой твердой поверхностью. Этот эффект нашел применение в насосе для откачивания жидкостей из неглубоких емкостей неправильной формы (а.с. 1157276, 1985). Капиллярный насос 1 имеет пакет стеклянных трубок 2, охватываемых эластичной кольцевой втулкой 3 на упругом основании, и резиновую грушу 4 (рис. 4). Трубки могут перемещаться относительно друг друга, что позволяет устанавливать их по рельефу дна емкости. Когда грушу сжимают и отпускают, воздух в насосе разрежается, и трубки досуха высасывают тончайший слой жидкости из сосуда.

Способ подъема сыпучих сред силами поверхностного натяжения казался значительно проще капиллярного. Воткни шест в сыпучий материал и жди, пока материал, цемент например, сам не поползет вверх по шесту на доступную высоту. Чтобы облегчить самоподъем вещества, можно наклонить шест. Для начала было принято решение проверить способ в лабораторных условиях. Сыпучей массой послужил зубной порошок. Подобрали стержни диаметром 3–4 мм из разнородных материалов: дерева, стали, полимера, воткнули их в порошок и стали ждать его подъема. На рис. 5 изображен ожидаемый результат — шапка порошка на стержне на высоте H . Мечты-прогнозы! За неделю ожидания ни один стержень не осыпался зубной порошок, не захотел опылиться порошей. Тогда порошок заменили раствором домашней поваренной соли. Стержни остались те же, но расчет был двойной: повышение

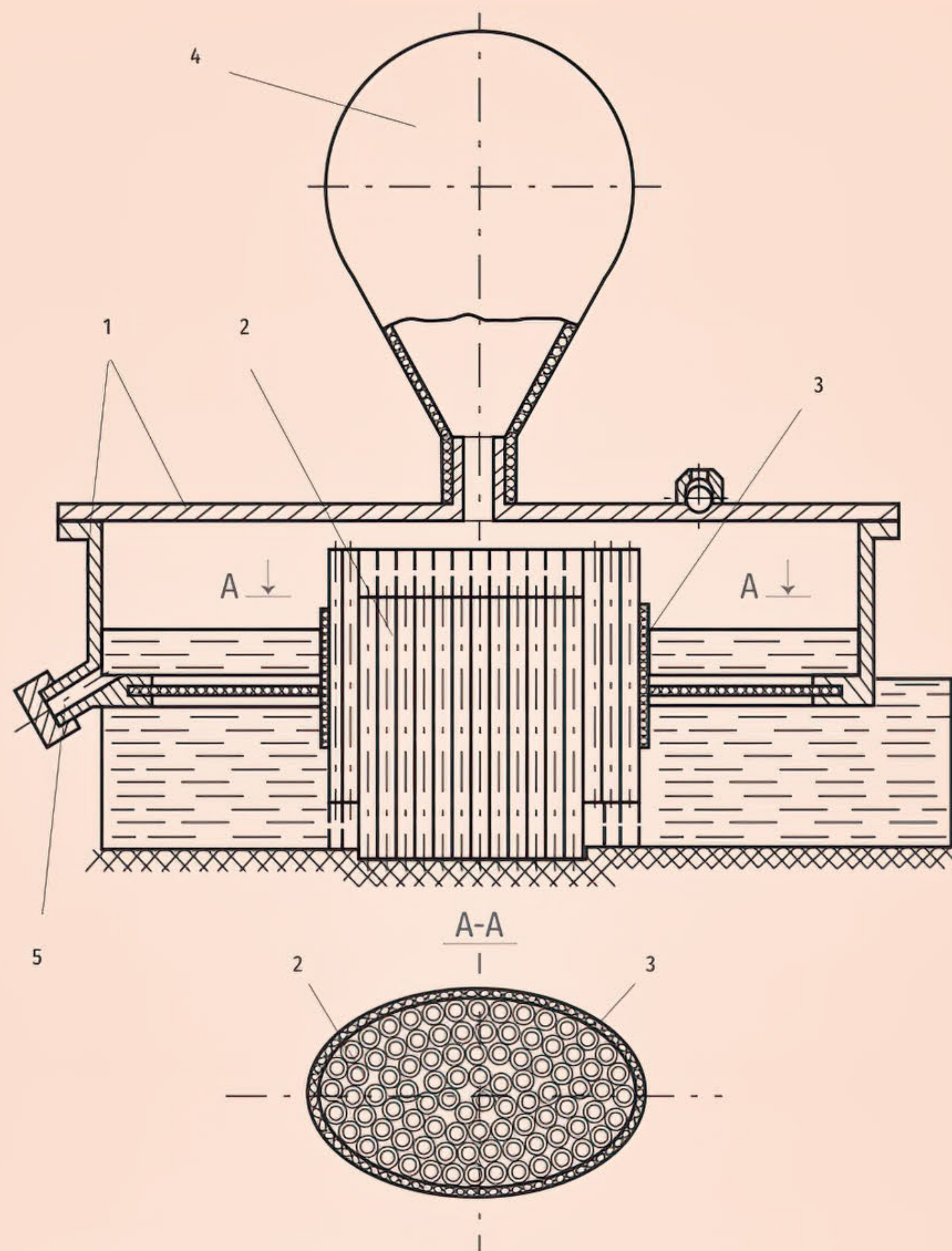


Рис. 4. Капиллярный насос:
1 — корпус; 2 — стеклянная трубка; 3 — эластичная втулка; 4 — резиновая груша; 5 — сливной патрубок

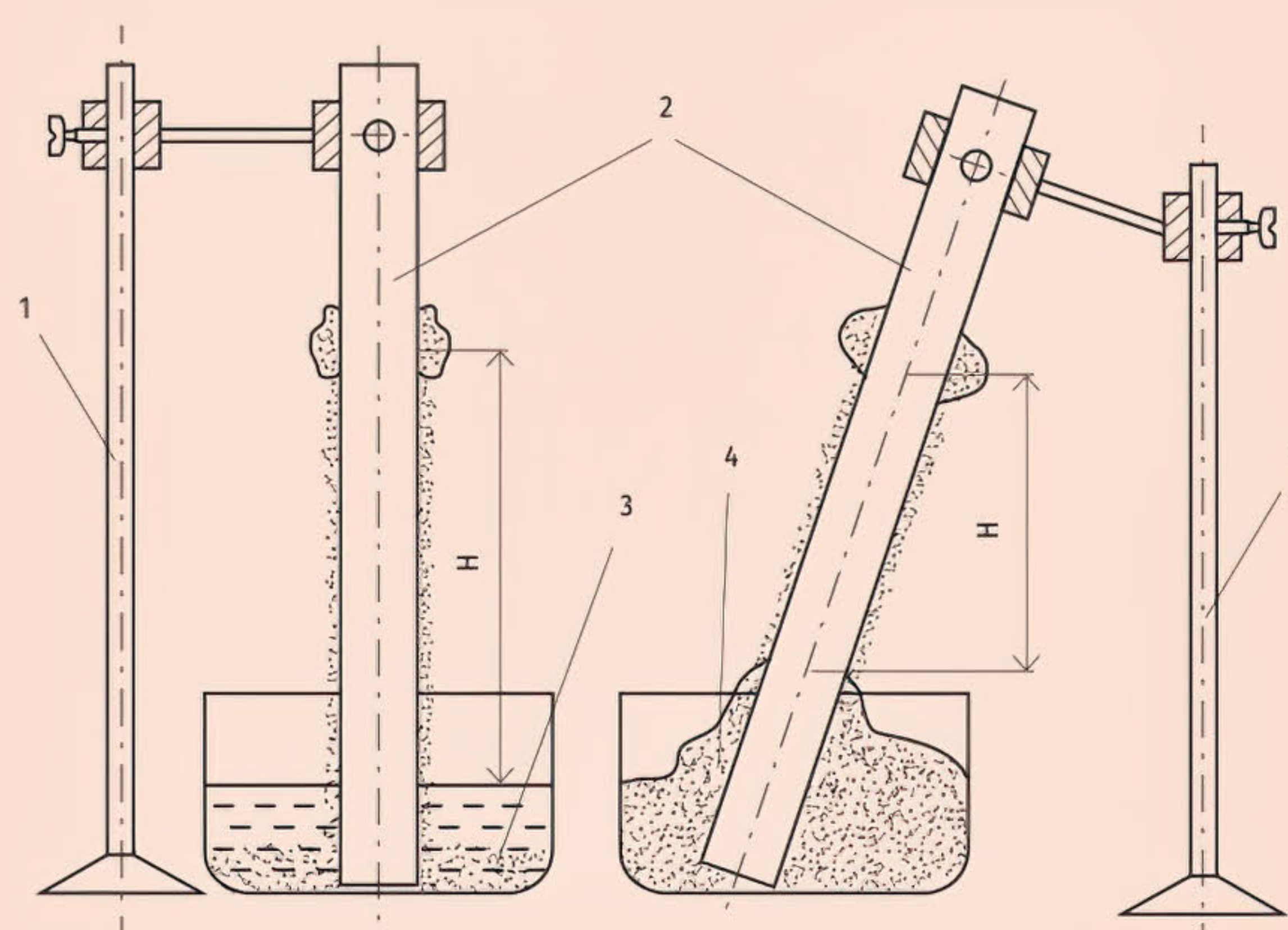


Рис. 5. Устройство для проверки самоподъема веществ:
а) из растворов; б) из порошков; 1 — стойка с держателем; 2 — стержень; 3 — раствор; 4 — порошок

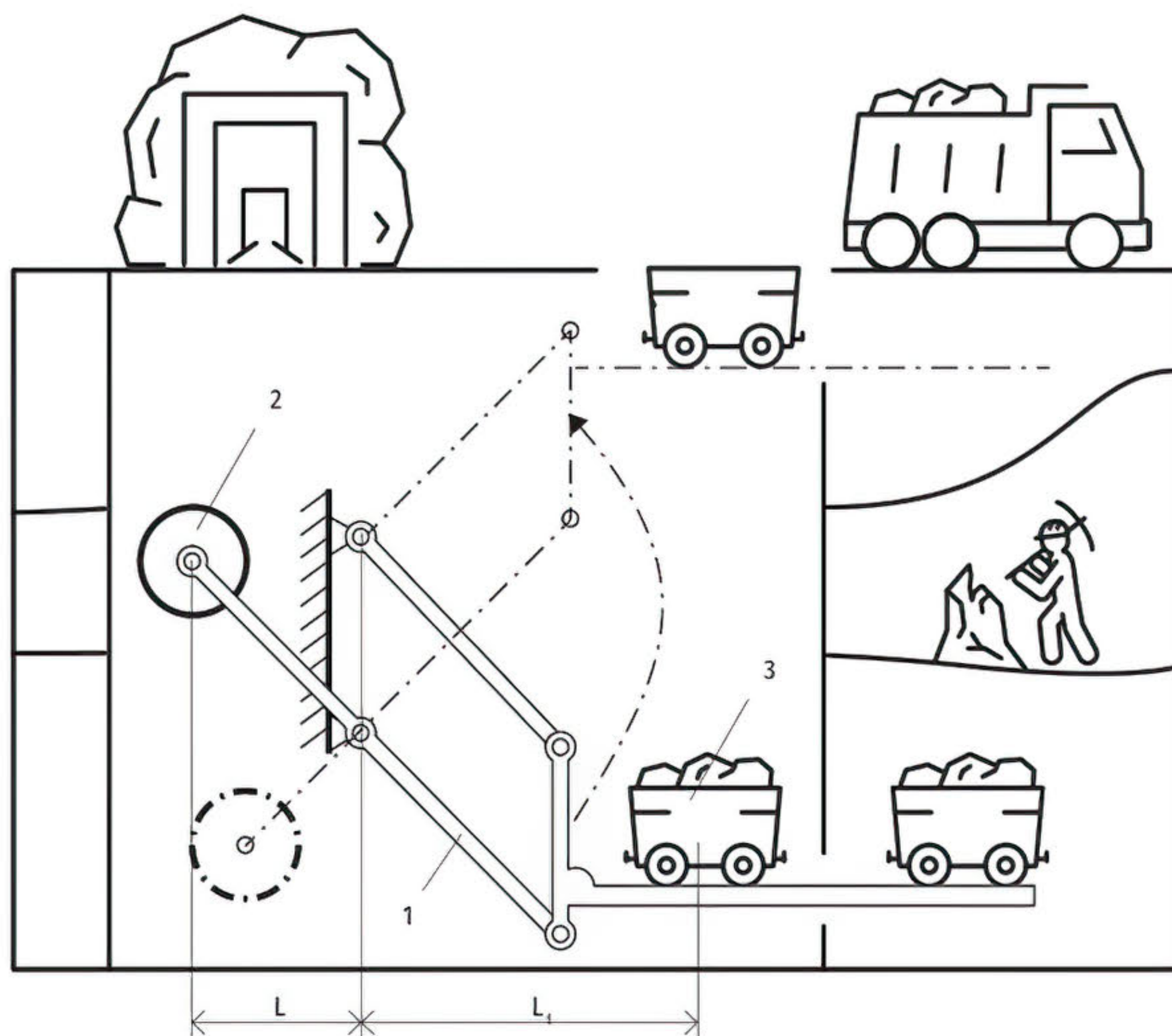


Рис. 6. Самоподъемник Ю. В. Вшивкова:
1 — шарнирный параллелограмм; 2 — противовес; 3 — тележка с грузом



Рис. 7. Пылинки в солнечном свете

концентрации соли по мере высыхания раствора позволит зафиксировать момент начала подъема ее частиц вверх по стержню. Критический момент наступил, когда вода полностью испарилась из банки. Стержни намертво вросли в соль и их с трудом, раскачивая, удалось извлечь из банки. Вот тебе, дедушка, и пыль соленая! Окаменевшая! Сразу вспомнил бригадира с ло-

мом по очистке вагонов на станции Нижний Баскунчак.

Проще поднять тележку с солью приспособлением изобретателя Ю. А. Вшивкова из Барнаула. Его механизм подъема выполнен в виде шарнирного параллелограмма 1 с противовесом 2 (рис. 6). Два шарнира параллелограмма крепятся к вертикальной стене, два других — к платформе. В нижнем положении

нагруженную тележку 3 подкатывают по платформе к параллелограмму, и когда противовес на плече L перевесит груз на плече L_1 , платформа начнет плавно подниматься вверх, в позицию разгрузки. Наверху тележку разгружают и отгоняют назад от параллелограмма на расстояние, на котором она, пустая, перевесит противовес и опустится вниз. Весы Архимеда.

«Фырчащий Билли»

Насколько пыль боится влаги, ровно настолько любит она солнце. В его лучах пылинки плавают, золотятся, весело порхают (рис. 7). «Такую же игру можно наблюдать и в темноте при свете карманного фонарика», — сказала уборщица.

При ярком свете пыль особенно заметна и раздражает людей. Нашелся человек, который нашел на нее управу, — англичанин Хьюберт Бут. В 1901 г. он получил патент на свой пылесос, который «как наиболее глупое изобретение» попал в ежегодный список Королевского общества британских изобретателей. И было за что. Первый пылесос размером с легковой автомобиль не помещался в доме, работал на бензине и очень громко урчал, за что и получил название «Фырчащий Билли». Его установили на улице, куда выносили ковры для чистки. Для чистки других помещений устройство перевозили на лошадях, парковали, а 30-метровый шланг протягивали через окно в нужную комнату, и люди радовались.

Изобретателей пылесосов было много. Известно, что когда появляется потребность, то одна и та же мысль приходит в голову многим людям. Первый в мире пылесос был запатентован в июне 1869 г., полтора века назад, но «Фырчащий Билли» стал первым работающим образцом. За 100 лет, прошедших после него, появились тысячи разновидностей, включая роботов для сухой и мокрой уборки, чистки различных объектов, начиная с шоссе и железных дорог и кончая ювелирными изделиями и микроэлектронной техникой. Есть даже пылесос-брадобрей, пылесос, встроенный в электробриту космонавтов.

А как вам нравится полумоечная машина? — Вы не оговорились? Может быть пылемоечная? — Нет, не оговорился. Машина для мытья

полов и лестничных клеток. Ее ширина соответствует ширине лестничной ступени. Рабочими органами являются две зубчато-ременные передачи 1 и 2, плотно соприкасающиеся наверху корпуса и расходящиеся книзу (рис. 8). Привод ведущего губчатого ремня 2 осуществляется от пневмотурбинки 3. Воздух к ней подается от выхлопного патрубка пылесоса. Пылесос вместе с емкостью для чистой воды и шлангами размещается в отдельной коробке. Всасывающие сопла установлены перед губчатыми ремнями и увлажнителями в виде трубок с отверстиями. На трубках расположен выдвижной ящик 4 для сбора грязи. Его верхние кромки отжимают ремни, и грязь стекает по стенкам ящика вниз. Машина перемещается вручную при помощи ручки 5, имеющей два положения для удобства работы. Коллектив авторов получил на нее а.с. 312596 в 1971 г., а в 1973 г. машина была внедрена на предприятии Министерства промышленного строительства СССР с экономией 0,05 тыс. рублей. Маловато конечно, но, видимо, изготовители из полученного эффекта вычли свои затраты на изготовление.

Пылесос наоборот — вентилятор (от лат. *ventilare* — махать, проветривать, *ventus* — ветер). На базе пылесосов-вентиляторов разработано множество крупногабаритных устройств. Вот одно из них — устройство для сухой очистки колесной части железнодорожного транспорта (а.с. 1563788, 1990). Оно представляет собой компактную камеру с эластичными уплотнениями 1 по высоте и длине вагонной тележки (рис. 9). Внизу на уровне рельсов расположены сопла 2 для подачи сжатого воздуха. Сдуваемая ими пыль направляется вдоль осей колесных пар в пылесборник нагнетающим 3 и вытяжным 4 вентиляторами. Устройство особенно эффективно для городского наземного и подземного железнодорожного транспорта.

Пятеро изобретателей из рудоправления имени Ф.Э. Дзержинского предложили в 1977 г. устройство для обеспыливания текстильных изделий (а.с. 696677). Оно предназначено для чистки спецодежды, мешков, ковровых и шерстяных дорожек и рекомендуется (внимание!) на предприятиях повышенной

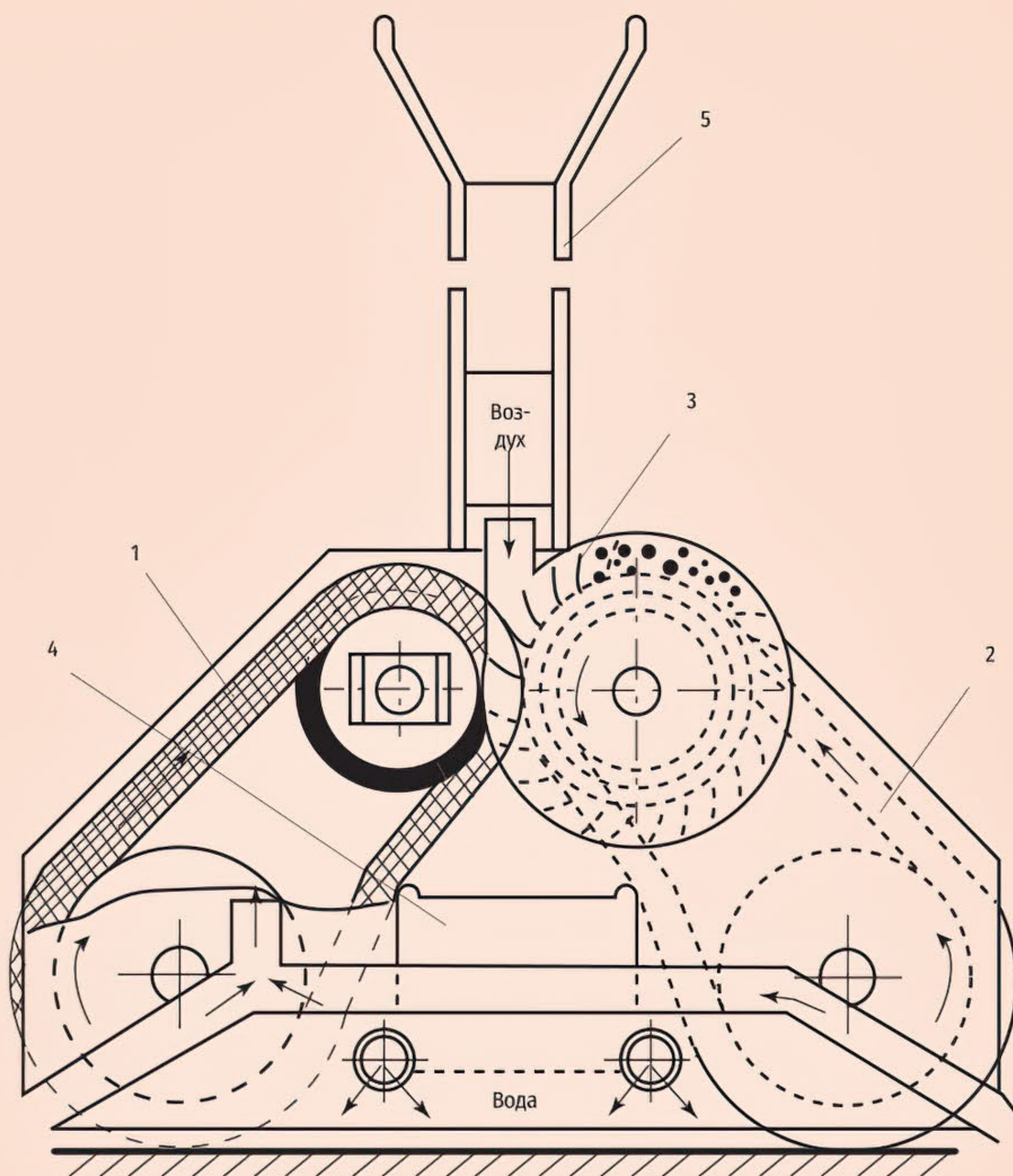


Рис. 8. Машина для мытья полов:
1 — губчатый ремень; 2 — ведущий губчатый ремень; 3 — пневмотурбинка; 4 — грязесборный ящик; 5 — ручка

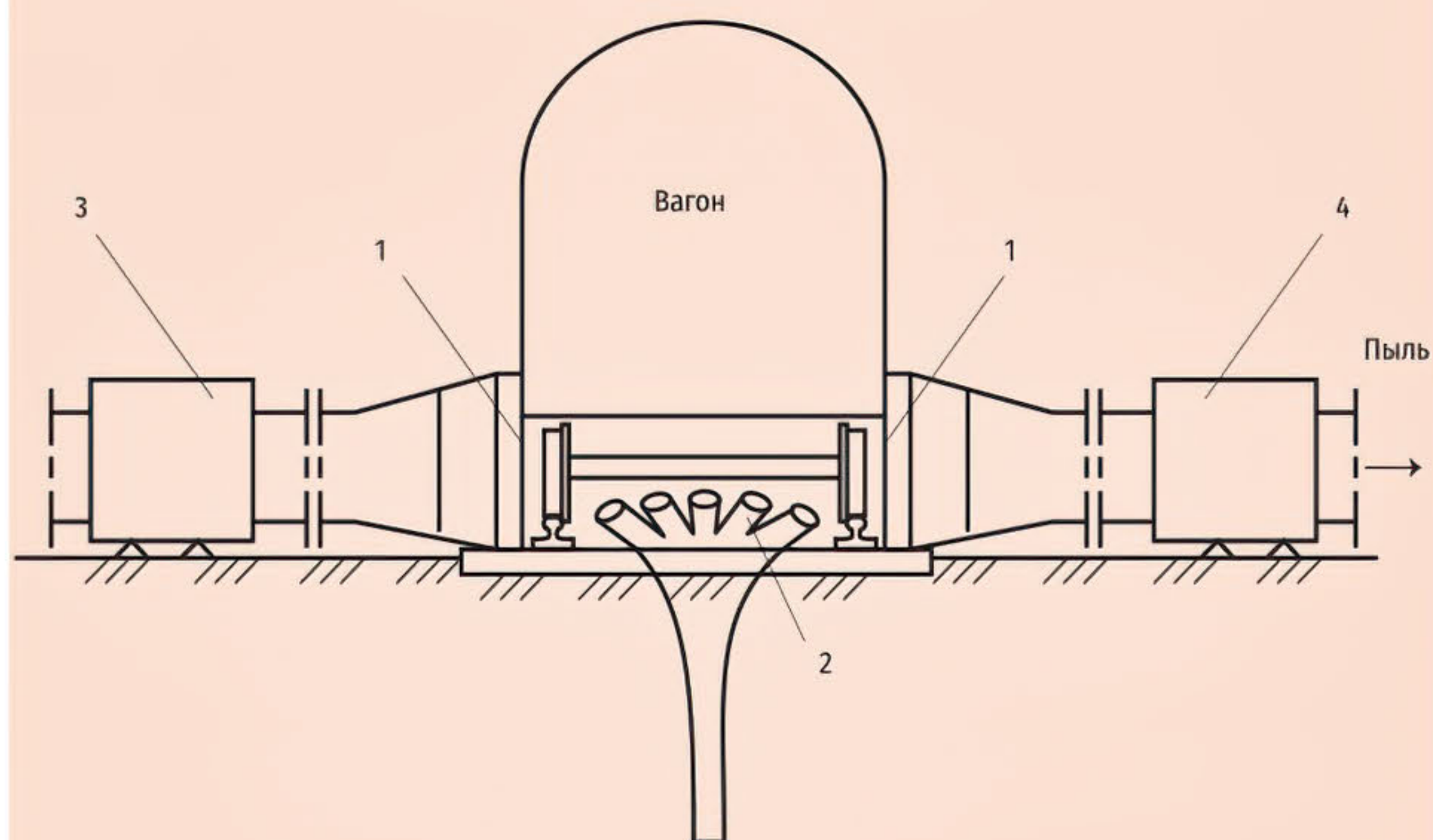


Рис. 9. Устройство для сухой очистки вагонных колес:
1 — уплотнение; 2 — сопла сжатого воздуха; 3 — нагнетающий вентилятор; 4 — вытяжной вентилятор

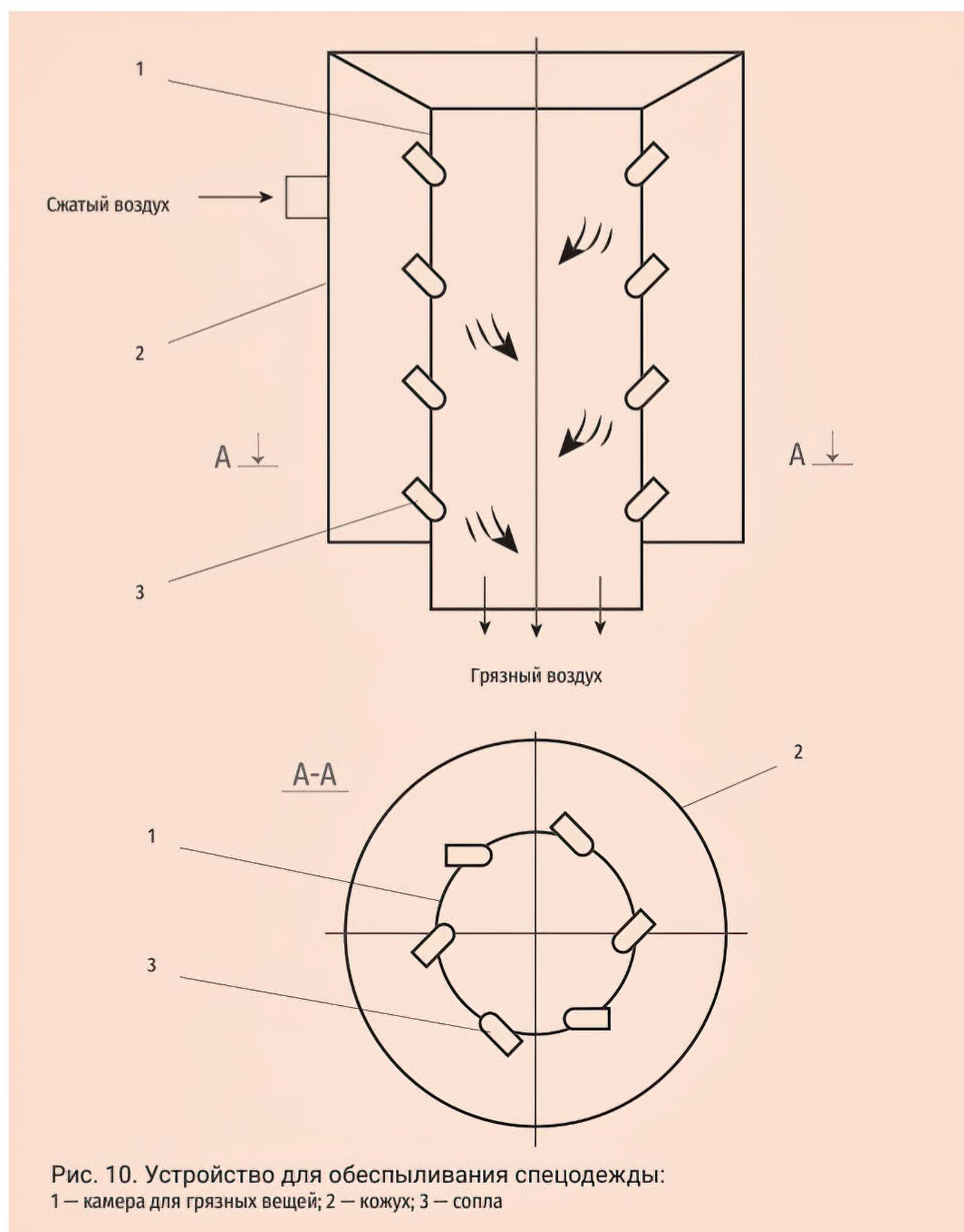


Рис. 10. Устройство для обеспыливания спецодежды:
1 — камера для грязных вещей; 2 — кожух; 3 — сопла

запыленности: в шахтах, на металлургических и цементных заводах, обогатительных фабриках, в хлебопекарнях, химчистках.

Вспомните классификацию пыли по производственному признаку. «Пыльным мешком по голове», — вспомнил специалист про мешок для муки. «Так оно и есть без нашего чистилища», — откликнулся первый по списку автор Н. Ф. Филиппов. Заметим, фамилии авторов расположены в обратном алфавитном порядке. Итак, устройство. Оно состоит из двух цилиндров: камеры 1 и кожуха 2, расположенных один в другом с большим кольцевым зазором (рис. 10). Его площадь вдвое больше площади камеры. Кожух перекрыт сверху конусной крышкой, снизу — плоской. По высоте камеры наклонно установлены сопла 3. Они расположены рядами по часовой и против часовой стрел-

ки для образования вихревых потоков воздуха.

Для удобства обслуживания устройство устанавливают наклонно. Грязная спецодежда помещается в камеру и удерживается от падения. Сжатый воздух от компрессора поступает в кожух и заполняет все кольцевое пространство. Из него воздух истекает через сопла в камеру 1, создавая в ней разнонаправленные вихревые потоки. Они эффективно выдувают пыль и грязь из самых укромных уголков брезентовой одежды или шерстяной дорожки и уносят возбужденную смесь вниз по магистрали к фильтру.

Край сосновый, солнце встает...

Этот край — Брянщина, железнодорожный поселок Жуковка на линии Брянск — Смоленск, конец 40-х гг. прошлого века. Тогда у нас, уличных мальчишек, любимым занятием, на-

ряду с купанием в Десне и походами в лес, была игра с дорожной пылью на улице. Набирай с дороги как можно больше пыли и кидай в ближайшего пацана. Он стоит рядом и тоже не с пустыми руками. Уговор один: в глаза пылью не кидаться. Пускать пыль в глаза — один из приемов борьбы, когда в XVI веке на Руси появились кулачные бои. Однажды один из соперников, вооружившись мешочком с песком, кинул песок в глаза противнику и одержал победу. Прием стал настолько популярным, что в 1726 г. бои без правил были запрещены. Но выражение «пускать пыль в глаза» осталось.

Наша уличная пыль рядом с сосновым лесом была целебная, нежная, мягкая, мелкая, утекала между пальцами. Такой она стала после тысячекратного перемешивания песка коровами, стадо которых утром шло по нашей улице имени Третьего Интернационала на пастбище, а вечером возвращалось по домам. В игре нужны были сноровка и быстрота: чем больше пыли зачерпнешь горстью и скорее кинешь, тем ты сильнее. Приемы совершенствовались. Пыль насыпали в бумагу и бумажный снаряд подкидывали вверх. Наверху он раскрывался и пыльным дождем сыпался на противника. Кто не отбежал, тот и виноват. Не жалко было и тетрадного листка. В пылу боя в ход шли и коровьи лепешки. Пыль стояла столбом. Всякие порезы затягивались пылью и заживали сами. После игры чумазые босоногие пылильщики шли на речку купаться и загорать. «Вас палкой домой не загонишь», — корили тетки-матери. Как из песни «Дороги» на слова Л. Ошанина? «Край сосновый. / Солнце встает. / У крыльца родного / Мать сыночка ждет» (1945 г.). Всего 4 года прошло после войны до наших пыльных битв. Игрушек тогда, кроме стреляных гильз, не было.

«И невозможное возможно, / Дорога долгая легка, / Когда блеснет в дали дорожной / Мгновенный взор из-под платка». Россия А. Блока (1908 г.) Седая пыль дорожная, как туман. А пыль, как фонтан? Такой, как тютчевский: «Лучом поднявшись к небу, он / Коснулся высоты заветной / И снова пылью огнецветной / Ниспасть на землю осужден» (1836 г.). Или водомет державинский: «Луч шумящий, водометный, Свыше сыплюща роса!» (1808 г.).

Место пыли в поэзии и науке

В поэзии, литературе и современном искусстве пыли уделено гораздо больше внимания, чем в науке. Пыльные произведения стоят больших денег. К примеру, в одном из музеев немецкого города Дортмунда уборщица вытерла грязный таз и нанесла тем самым ущерб 800 тыс. евро. Оказалось, что грязь в тазу была произведением искусства под названием «Когда начинает капать с потолка». Похожая история произошла в Италии, где уборщица смахнула со стола мятые бумажки и крошки от еды, которые являлись художественной инсталляцией (от англ. *installation* — монтаж, сборка), застрахованной на круглую сумму. Вот как высоко ценят пыль в искусстве! А в науке?

Чтобы оценить пыль как объект, достойный науки, необходимо выявить ее полезные свойства. Некоторые из них являются сомнительными, например фиксация цвета на предметах, другие — полезны, например хранение почти 2 тыс. лет, с 79 г., итальянского города Помпеи вулканической пылью Везувия. Пыль прекрасно сохраняет биологические существа. Видите желто-полосатую гусеницу, уснувшую в комке домашней пыли из-под кушетки (рис. 11)? Никакой спиртовой раствор для хранения биологических экспонатов не способен так живо передать реальную тварь в естественных условиях. — Хорошо. Где еще вы видите пользу от пыли? — В ее собирательных свойствах. Она любит накапливать в себе различные вещества, особенно драгоценные. Трогательную историю о золотой розе, изготовленной из пыли, поведал в своем рассказе 1955 г. «Драгоценная пыль» писатель К.Г. Паустовский. Парижский мусорщик Жан Шамет, прибиравший по вечерам мастерские ремесленников, собирал всю пыль в мешок и приносил ее к себе в лачугу. Он построил небольшую веялку и по ночам во дворе переивал ювелирную пыль. Когда на лотке оставался едва заметный золотящийся налет, Жан счищал его. За долгие годы Шамет набрал золота на небольшой слиток, из которого ему мастер выковал маленькую золотую розу для счастья Сузи, его любимой дочери Сюзанны.



Рис. 11. Пыль с уснувшей гусеницей



Рис. 12. Инсталляции из плесени:
а) голова гусара; б) голова трески

Каковы источники пыли? Каково ее влияние на парниковый эффект, потепление климата? Космическая пыль. Звездная пыль. Лунная пыль. Лунную пыль впервые обнаружил в 1958 г. советский астроном Н.А. Козырев (1908–1983). Он больше года изучал поверхность Луны. Его внимание привлек кратер Альфонс, по имени героя одноименной комедии А. Дюма-сына (1870). Ночью 3 ноября 1958 г. кратер начал извержение, выбрасывая многокилометровый столб газов и пыли. Все это Козырев непрерывно фотографировал с помощью спектрографа. В 6 ч 30 мин извержение прекратилось. Открытие вулканической деятельности на Луне зарегистрировано под № 76 с приоритетом от 3 ноября 1958 г.

«Случайно на ноже карманном / Найди пылинку дальних стран, / И мир опять предстанет стран-

ным, / Закутанным в цветной туман», — сказал А. Блок. Точу нож на бруске — произвожу домашнюю пыль из частиц железа и абразива, довожу лезвие на оселке — получаю нанопыль. Бездна явлений, ждущих исследований. Сначала определим место пыли в агрегатных (от лат. *aggrego* — присоединяю, связываю) состояниях веществ. Их известно в настоящее время четыре: твердое, жидкое, газообразное и плазма. Предлагается добавить пятое агрегатное состояние — пыль как аморфное мягкое вещество — и отвести ей нулевое место в шкале твердости Мооса. Шкала предложена в 1811 г. немецким минералогом Ф. Моосом (1773–1839). Она включает 10 эталонов-минералов — от самого мягкого талька до самого твердого алмаза. Тальк — природный силикат магния. Его химическая формула

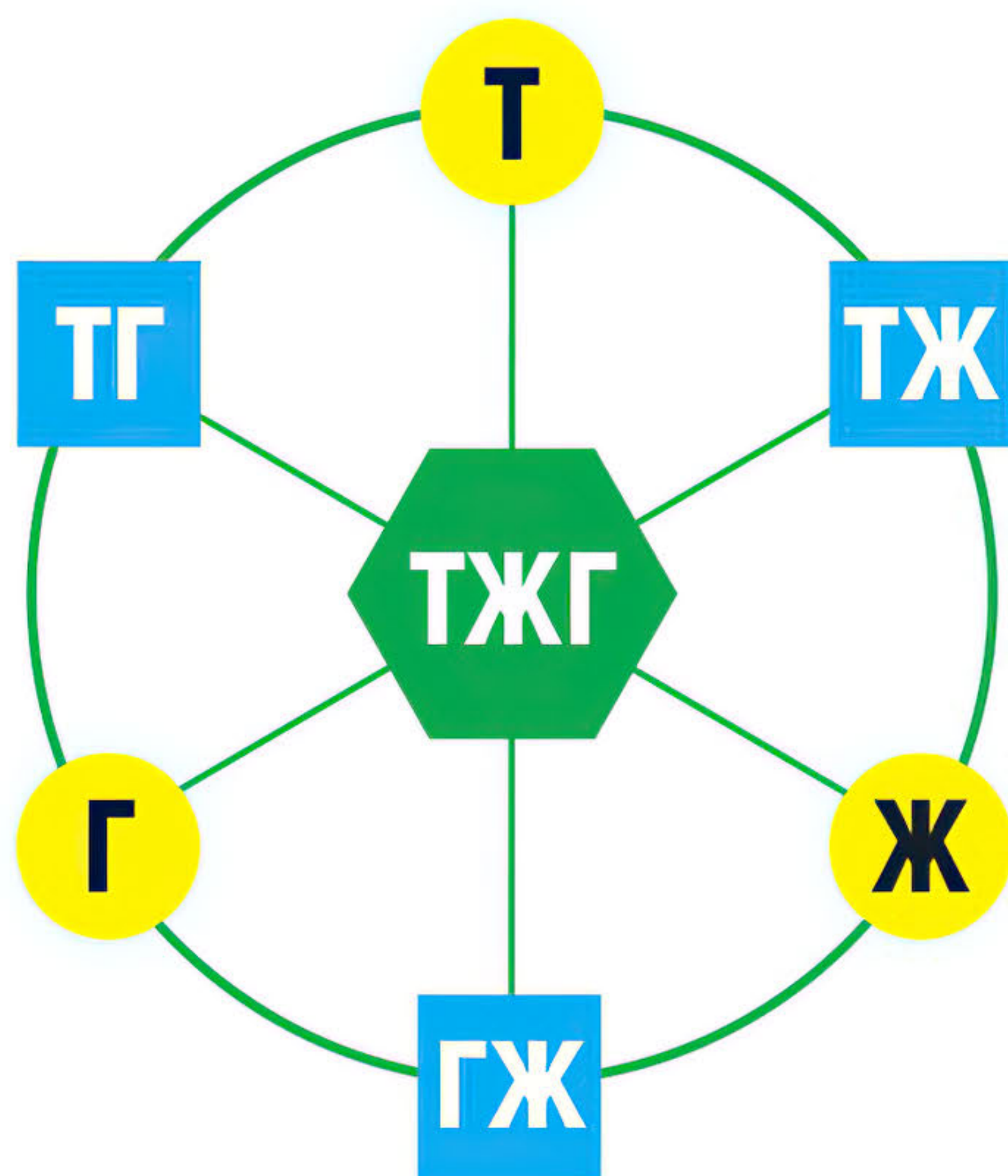


Рис. 13. Взаимосвязь агрегатных состояний веществ «Из грязи в князи»: Т — твердое вещество; Ж — жидкость; Г — газ; ТЖ — твердожидкостное; ГЖ — газожидкостное; ТГ — твердогазовое состояние

включает три окиси магния, четыре двуокиси кремния и молекулу воды: $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Алмаз имеет формулу поскромнее — углерод С, в 10 раз проще талька.

Все известные шкалы начинаются с нуля. Естественно, и шкале Мооса нужен свой нуль — пыль. «Позвольте, пыль какого вида? — критик тут как тут. — Вы сами назвали несколько ее разновидностей, а их на самом деле еще больше». И начал перечислять: «Графитовая, шерстяная, льняная, войлочная, древесная, хвойная, грибная...». «Хватит, хватит», — пытается остановить его пылеолог. «Космическая, звездная, лунная», — продолжает критик. — Космической пыли не бывает, в космосе вакуум, полное разрежение среды. Есть космический мусор на околоземной орбите, а звездная пыль — это поэтическое название скоплений мелких звезд.

Дадим определение. Пыль — это мягкое неоднородное аморфное вещество, существующее в воздушной среде при нормальных атмосферных условиях. Преобладание какого-либо компонента в составе пыли поясняется прилагательным определением, например металлическая, биологическая пыль.

Что же является источником пыли? Все: природа и человек. Но

природа всегда права. Она первична, а живые существа вторичны. Их конечным продуктом является тлен, тля. Посмотрите на инсталляции из плесени, выросшей на огуречном рассоле. В вертикальном положении она похожа на голову бравого гусара в светло-зелено-коричневом кивере (рис. 12а). Левый ус гусара задорно вздернут, под правым глазом синяк. Пред ним рой мушек, тли и моли из накипи, но гусар на них ноль внимания. Сравните и оцените эту инсталляцию с тазом «Когда начинает капать с потолка» из музея в Дортмунде стоимостью 800 тыс. евро. Нет-нет, стоимость не самого музея, а только таза! А если голову гусара повернуть лицом вверх? Тогда мы увидим голову рыбы с жабрами, похожей на треску, охотящуюся за добычей наверху (рис. 12б). Таких инсталляций с головой можно получить шесть вариантов и больше. Дайте волю фантазии и воображению. Даем. Из плесени можно получить пенициллин — антибиотик. Его выделил из зеленой плесени в 1929 г. английский микробиолог и биохимик А. Флеминг (1881–1955), за что и получил Нобелевскую премию в победоносном 1945 г.

«А дорога дальше мчится, пылится, клубится, а кругом земля ды-

мится, чужая земля. Эх, дороги...» (1945 г.).

Все взаимосвязано

Когда работал над темой, в квартире было чисто. Постоянно подметал веником или вытирал тряпкой наглядные и застойные места, чтобы на практике проверять и подтверждать свойства пыли. Пыль способна к коагуляции — слипанию. Она хранит запахи. Запахи пробуждают воспоминания. Полезные свойства появляются с увеличением пылинок до размеров песчинок. Песком, нагретым до $110\text{--}1200^\circ\text{C}$, можно сушить сырое зерно, «смешав зерно с песком, а потом разделить смесь на грохоте», как советует ИР, 12, 1986. Добавились вредные свойства: любовь к электростатике, особенно экранов ноутбуков и телевизоров; способность намертво сцепляться с прутиками веника; быстрота появления на чистом предмете (не успеешь вытереть, как снова сереет). Конца краю не видно. Да и жизнь подбрасывает новые темы, например «Сахарный пистолет», опубликованный в 1-м номере «Изобретателя и рационализатора» 2020 г. Авторы не учли заклинивающее действие сахарной пудры на спусковое устройство «сладкого» пистолета. Не все в жизни сладко. Кстати, само слово сахар, появившееся в XVIII веке, имеет тот же корень, что и (пустыня) Сахара (от древнеинд. *sakkara* — гравий, песок).

Обратим внимание на взаимосвязь агрегатных состояний веществ в естественных атмосферных условиях (рис. 13). Из трех базовых видов: твердого Т, жидкого Ж и газообразного Г образуется бесконечное число комбинаций через переходные состояния ТЖ, ГЖ и ТГ из двух и ТЖГ — из трех базовых агрегатных состояний. Твердожидкие состояния (ТЖ) представляют собой грязи, гели и растворы различной степени концентрации — от слабых до насыщенных, газожидкостные состояния (ГЖ) — туманы, аэрозоли; газотвердые состояния (ТГ) — от пыли до пемзы. Твердожидкогазовые смеси (ТЖГ) являют собой дымы, смоги, производственные газы и, главное, физиологические формы жизни.

Юрий ЕРМАКОВ,
Заслуженный изобретатель РСФСР,
д.т.н., проф.



METAL CUP CHAMPIONSHIP

GOLD SEASON

Золотой сезон METAL CUP-2020

Международный чемпионат по технологической стратегии Metal Cup — практико-ориентированный проект для студентов профессиональных образовательных учреждений и высших учебных заведений по решению актуальных отраслевых задач и разработке проектных решений в промышленности. В 2020 г. в нем приняло участие 35 субъектов РФ, около 50 образовательных учреждений России — от Комсомольска-на-Амуре до Санкт-Петербурга, 30 новых компаний стали партнерами чемпионата, было разработано более 500 технологических проектов в области металлургии за время проведения 1/4 финалов. Май был посвящен проведению онлайн-полуфиналов в четырех кластерах России, в которых приняли участие более 200 победителей отборочных этапов. Финал состоялся в сентябре. Какие команды и проекты претендовали на победу, кто вышел в лидеры — читайте в статье.

Участники чемпионата решали задачи по следующим темам:

- разработка технологических решений для повышения эффективности обработки утилизированных автомобилей;
- совершенствование мероприятий по повышению эффективности хранения и транспортировки глинозема на алюминиевом заводе;
- процессы переработки и утилизации смазочно-охлаждающих жидкостей прокатного производства ПАО «Северсталь».

В финале встретились 164 претендента из 27 учебных заведений. Они решали еще более интересные задачи и показали, насколько про-

двинулись в своих навыках и компетенциях.

По мнению экспертов, отечественное производство на 20 лет отстает от ведущих мировых держав в части утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средств (ВЭТС). В России использование вторичных ресурсов практически на всех стадиях их обращения крайне неэффективно: низки показатели утилизации потенциальных ресурсов лома — до 40–60% (из-за отсутствия заготовительной сети), мала степень вовлечения в отечественную промышленность (высокий объем экспорта лома — до 50%), нерационально использование в металлургическом производстве (в качестве вспомога-

тельного сырья). Сегодня в России не выстроена отраслевая структура по переработке автомобильного лома. Ежегодно в России собирается 80–130 млрд руб. утилизационных сборов (в 2018 г. — 170 млрд, при этом их удвоили в 2020 г.), а национальной системы рециклинга ВЭТС до сих пор нет. Кроме того, что в процесс производства не вовлекается большое количество сырья, возникают большие риски во Всемирной торговой организации (утилизационные сборы могут признать нерыночными механизмами поддержки автопроизводителей).

Мы представляем лучшие проекты по утилизации ВЭТС победителей полуфиналов чемпионата Metal Cup.

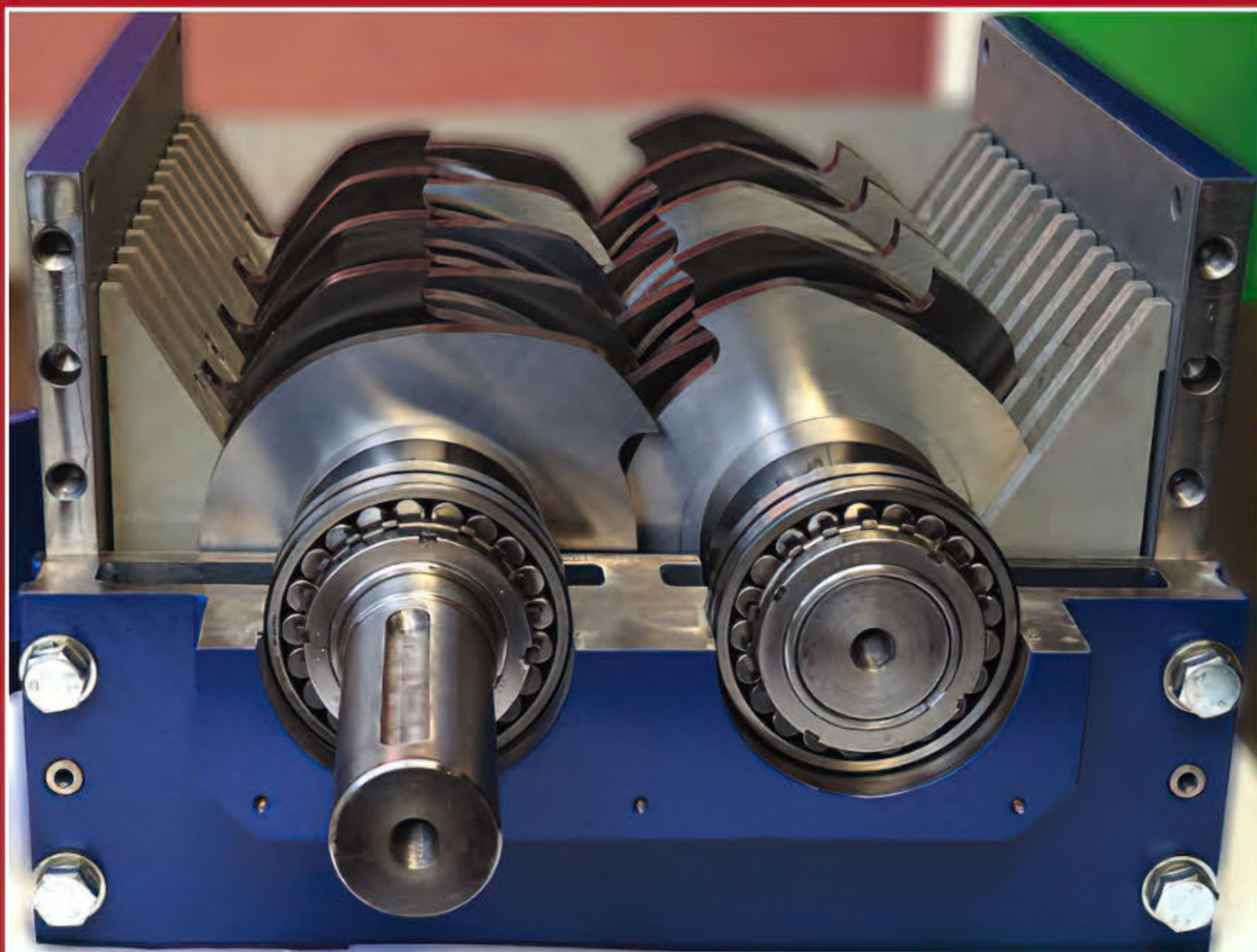


Рис. 1. Двухвальный шредер

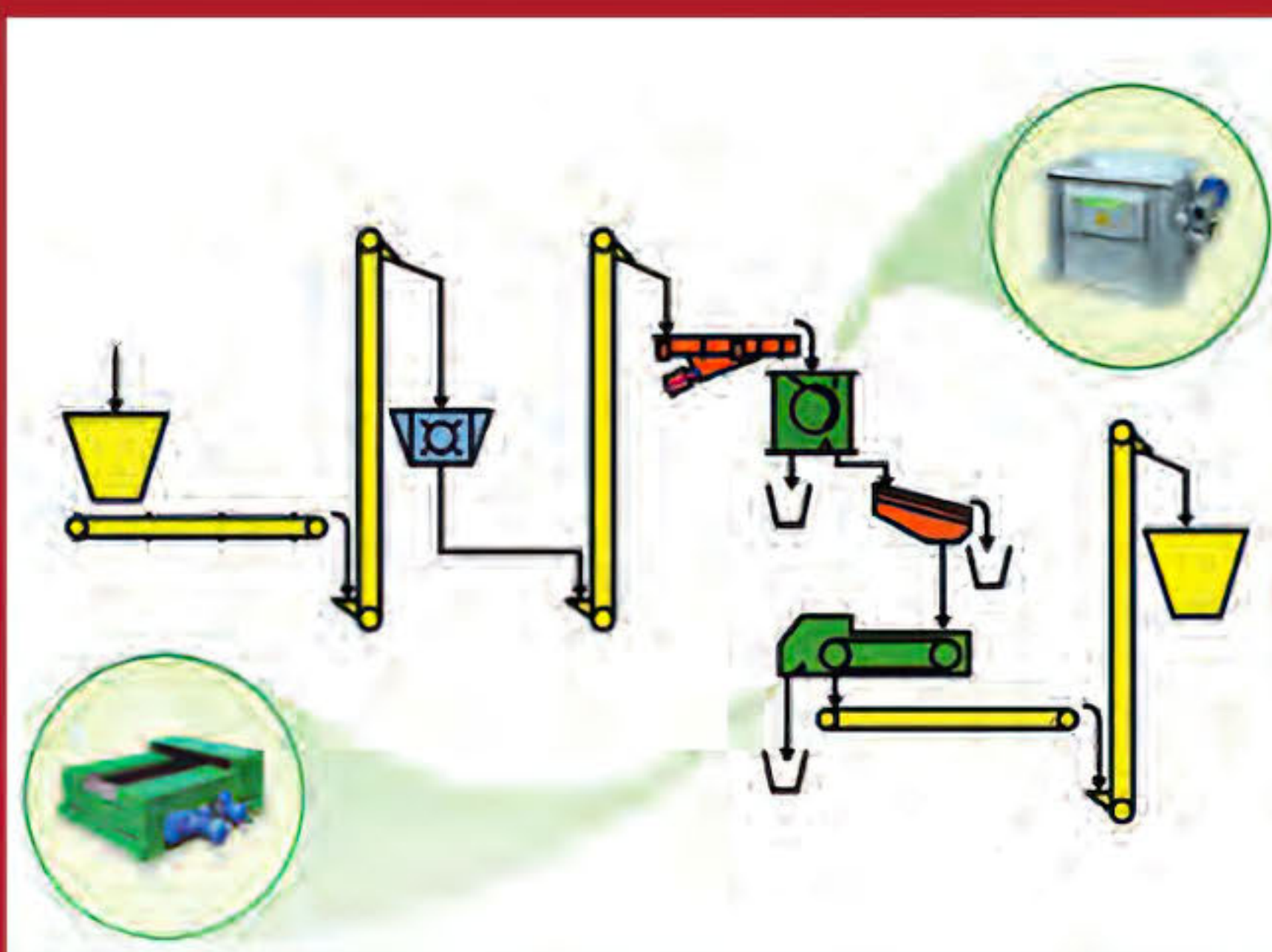


Рис. 2. Линия переработки стеклобоя

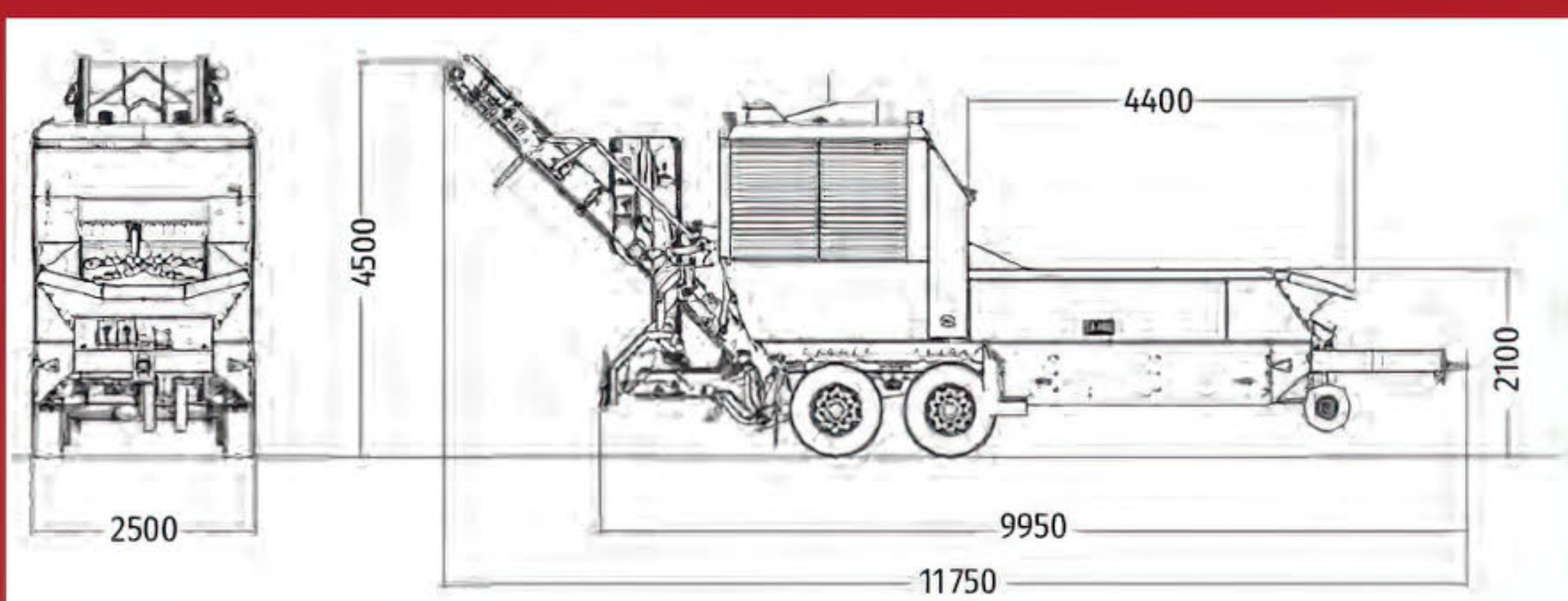


Рис. 3. Шредер Willibald EP 5500 Shark

ка с сортировкой автомобиля на конвейере;

- шредерная переработка;
- брикетирование металлолома, реализация продукции.

Ключевое технологическое решение в цикле переработке автолома — роботизированный утилизатор автомобилей (РУА), работающий за счет солнечных батарей. РУА самостоятельно сортирует комплектующие автомобиля с производительностью 1850 автомобилей в месяц.

Положительные стороны РУА:

- автоматизированная сортировка комплектующих;
- исключение примесей в ломе;
- устойчивость к влиянию химических веществ при переработке автомобиля;
- высокий уровень механической прочности.

После РУА все детали переходят на следующий этап переработки — измельчение на двухвальном шредере (рис. 1).

После шредера металлолом пакуется и отправляется на металлургический завод на дальнейшую переплавку. Также предлагаемый мини-завод способен перерабатывать пластиковый шрот для подготовки вторичного сырья и автомобильные покрышки в резиновую крошку. Технология завода предусматривает переработку технических жидкостей с последующей реализацией. Предусмотрена и переработка стеклобоя с получением новой стекольной продукции.

Проектная стоимость мини-завода по утилизации автомобилей составляет 1,693 млрд руб. со сроком окупаемости около 3 лет.

Команда Curgum из Верхнепышминского механико-технологического техникума «Юность» представила проект рециклинга стекла при утилизации автомобиля.

Цель проекта — создание и развитие индустрии рециклинга стекла для вовлечения вторичных ресурсов в производство новых товаров и защиты окружающей среды. Предусматривается создание предприятия с полным циклом переработки стеклобоя (рис. 2).

Стекло подвергается сортировке по цвету и величине, затем извлекаются весь сор и примеси. После промывки и дробления стекло переплавляется.

Команда Terminators из Каменск-Уральского политехнического колледжа предлагает создать мини-завод с автоматизированным комплексом авторециклинга.

Согласно технологии, утилизация автомобиля должна включать следующие этапы:

- осмотр автомобиля, составление технологической карты;
- слив эксплуатационных жидкостей и переработка, реализация продукции;
- снятие текстиля в салоне, пресование, отправка на полигон;
- автоматизированная разбор-

Команда «ТИТАНИУМ» из Верхнесалдинского авиаметаллургического колледжа им. А. А. Евстигнеева разработала проект создания мини-комплекса по переработке утилизированных автомобилей на производственных площадках ПАО «Корпорация ВСПО–АВИСМА».

Планируется, что дочерний ломоперерабатывающий мини-цех будет включать:

- шредер для переработки лома;
- шредер для переработки шин;
- крекинг-установку для переработки масел;
- линию для переработки автомобильного стекла.

Технология позволит максимально перерабатывать все компоненты, используемые в утилизируемых автомобилях. Алюминий и мелкие фракции планируется использовать в качестве сырья для переплава, стальной металлолом — направлять на ближайшие металлургические компании «НМЗ» и ОАО «ЕВРАЗ НТМК-НМЗ» для дальнейшего переработки (рис. 3).

Команда «Молот Тора» из Самарского национального исследовательского университета им. акад. С. П. Королева разработала технологию переработки автомобильного лома с получением металлических заготовок, позволяющую уменьшить стоимость 1 т металла на 20%.

Схема технологического процесса представляет собой «обратный конвейер», на котором будет осуществляться полная разборка автомобиля на части и сортировка по компонентам. Применение конвейера позволит уменьшить стоимость 1 т металла на 20% (рис. 4).

Технология потребует вложения начальных инвестиций в размере 103 млн руб. и окупится в течение 5 месяцев. В результате реализации проекта в регионе может быть создано более 1000 новых рабочих мест, она также позволит уменьшить уровень загрязнения окружающей среды на 18%.

Команда «ИСААЯ» из Южно-Уральского государственного университета представила проект по переработке автомобилей с получением порошков и слитков металлов.

Технология представлена на рис. 5. После слива всех технологических



Рис. 4. Обратный конвейер по разборке автомобиля



Рис. 5. Технология переработки автомобиля от команды «ИСААЯ»

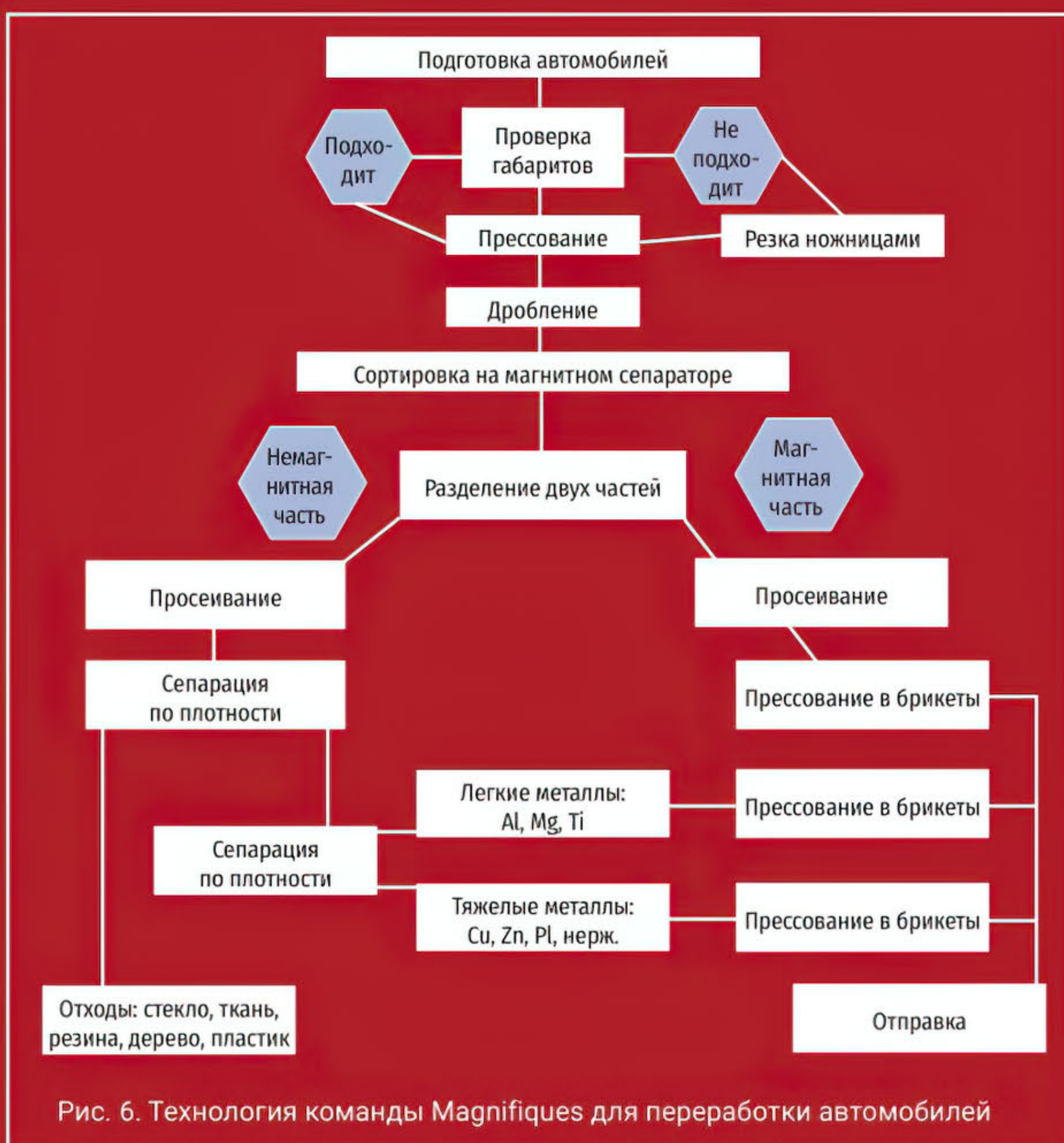


Рис. 6. Технология команды Magnifiques для переработки автомобилей



Рис. 7. Линия по переработке шин

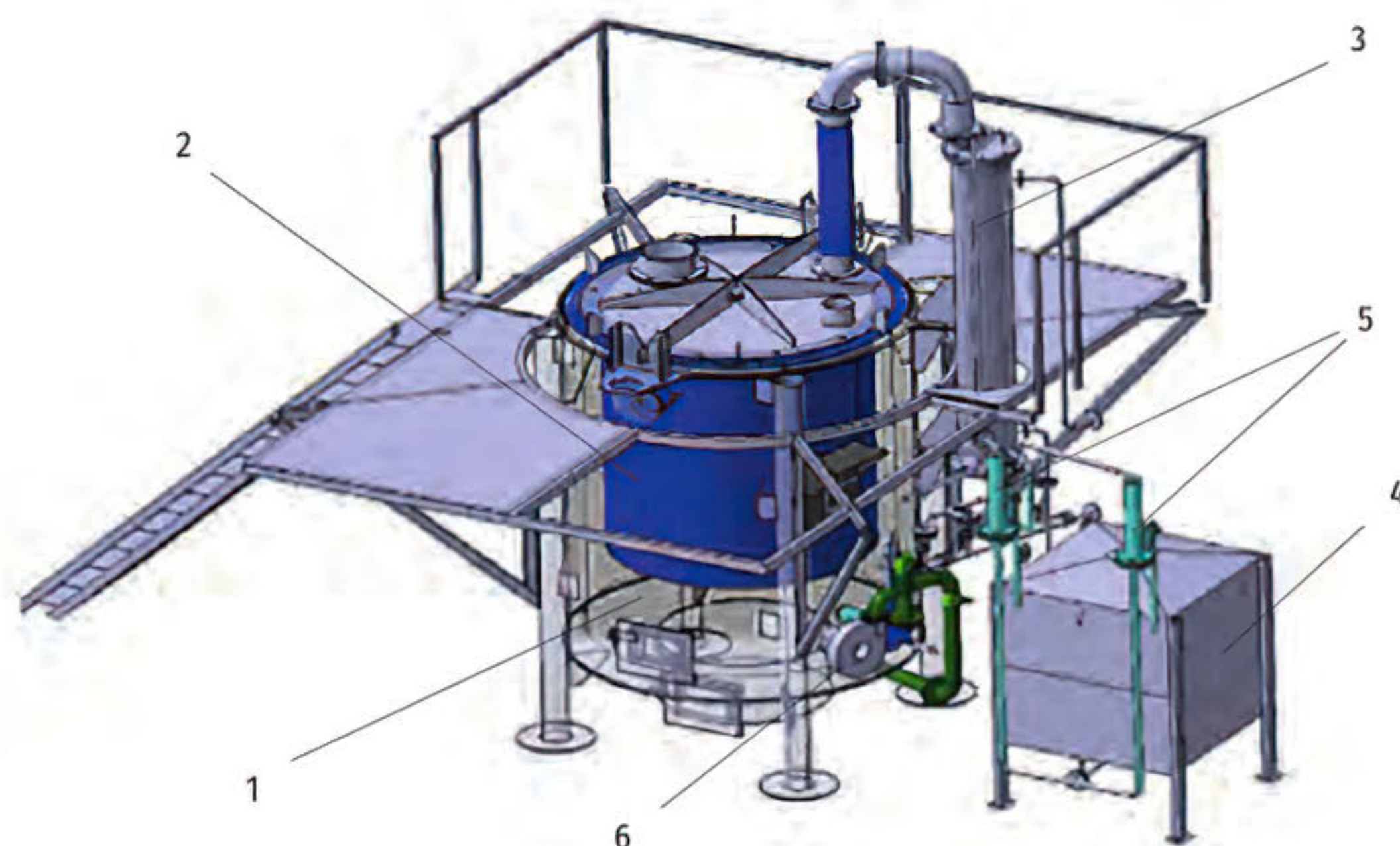


Рис. 8. Установка пиролиза изношенных автопокрышек:
1 — ретортная печь; 2 — реторта; 3 — холодильник; 4 — сборник; 5 — сепаратор; 6 — система наддува



Рис. 9. Схема переработки вышедших из эксплуатации автомобилей



Рис. 10. Схема переработки автомобильных шин

жидкостей и снятия всех неметаллических частей кузовов автомобиля оправляют на дробление. После дробления металл разделяется на две группы: 1-я группа идет на переплавку в слитки, а 2-я группа в вихревой мельнице измельчается на частицы размером от 0,02 до 0,4 мм с получением металлических порошков.

Капитальные вложения в проект составят 93,45 млн руб. Для повышения лояльности населения к ломозаготовительным компаниям и повышения активности сдачи вышедших из эксплуатации автомобилей команда предложила улучшить условия trade-in:

- уменьшить возраст утилизируемого автомобиля с 10 до 7 лет;
- увеличить цену за утилизацию автомобиля с 3 до 5 тыс. руб.;
- увеличить ваучеры на покупку нового автомобиля до 20 тыс. руб.

Команда Magnifiques из Южно-Уральского государственного университета предложила технологию повышения качества металлолома, получаемого при утилизации автомобилей.

Суть технологии заключается в том, что автомобиль, принятый на утилизацию, проходит ряд этапов, на которых совершается сортировка компонентов и разделение магнитной и немагнитной фракций. Цветные и черные металлы прессуют в отдельные брикеты. Ориентировочная стоимость производства 1 т черного лома составит 1817 руб., а чистая прибыль проектируемого предприятия составит порядка 2,8 млрд руб. в год (рис. 6).

Команда «Железнорожденные» из Оскольского политехнического колледжа разработала технологию повышения эффективности переработки плохо разлагаемых материалов (пластика, стекла, резины).

Сданный в утиль автомобиль разбирается на детали, которые в последующем сортируются, годные в эксплуатацию детали продаются, остальные направляются на переработку (рис. 7).

Проектируемое перерабатывающее предприятие будет включать следующие цеха:

- переработки резины производительностью 550 кг/ч;
- переработки пластика производительностью 300–600 кг/ч;

- переработки стекла производительностью 1,5–2 т/ч.

Конечной продукцией предприятия будет:

- резиновая крошка 0–5 мм;
- пластиковые гранулы фракцией менее 5 мм;
- стеклянная крошка менее 20 мм.

Полученная крошка направляется на последующую переработку с получением конечного продукта. Дополнительным эффектом при запуске перерабатывающего предприятия станет создание 43 дополнительных рабочих мест.

Команда «Горняк-1» из Железнодорожного горно-металлургического колледжа представила проект по повышению эффективности переработки вышедших из эксплуатации автомобилей путем получения габаритного, готового к использованию в сталеплавильных агрегатах лома с отделением вредных примесей. Для получения габаритного стального лома предложено использование шредерной установки, что позволит:

- перерабатывать крупногабаритный металлолом в мелкий лом с высокой насыпной плотностью;
- очищать стальной лом от вредных примесей;
- получать высокой чистоты металлургическое вторсырье.

Весь производственный цикл рециклинга изношенных автопокрышек, начиная с собственно пиролиза и заканчивая производством товарной продукции, будет экологически чистым и практически безотходным. В условиях проведения процесса рециклинга шин диоксины и фураны не образуются в силу очень мягких условий проведения реакции и специальных мер безопасности (рис. 8).

Основные продукты пиролиза — 92–99% чистого углерода и стальной корд — будут использованы:

- в производстве высококачественной стали;
- для производства асфальтобетонных смесей;
- при переработке в светлые нефтепродукты (бензин и дизельное топливо);
- для производства вязальной проволоки.



Рис. 11. Схема шредерной переработки автомобиля

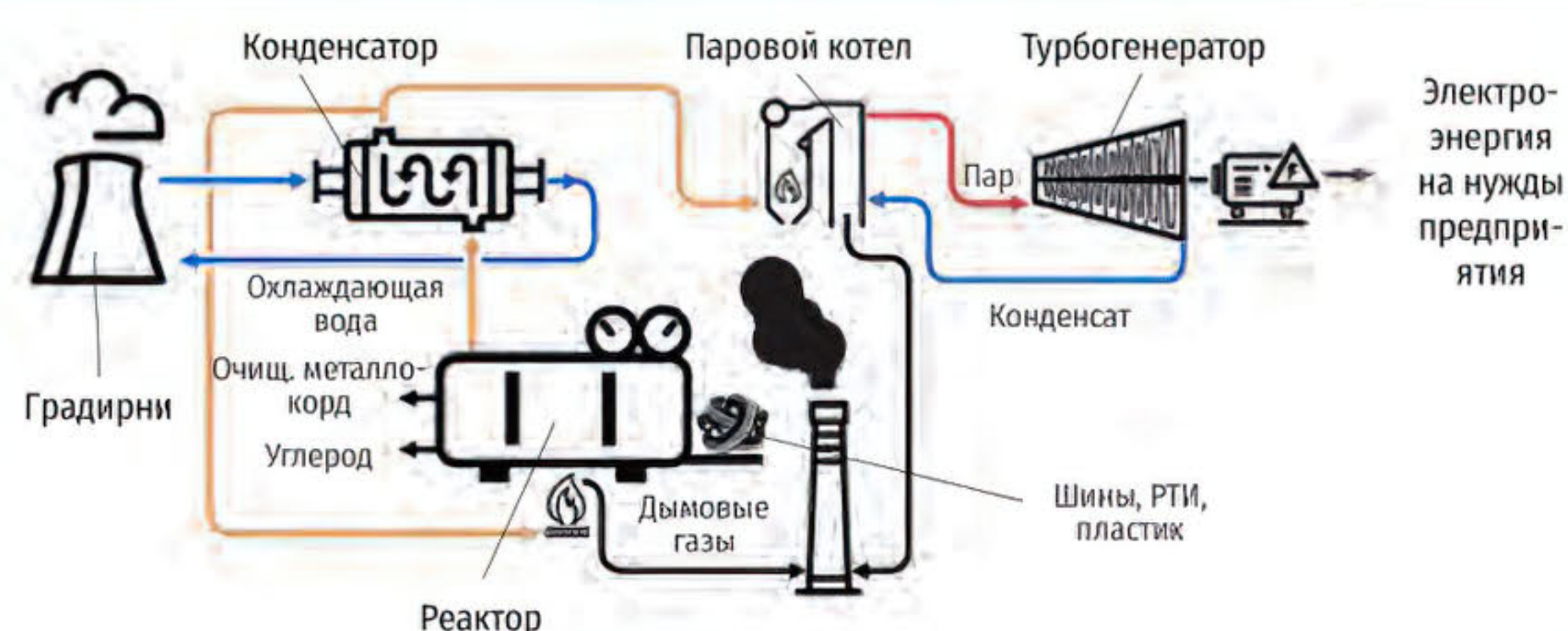


Рис. 12. Схема переработки шин и пластика

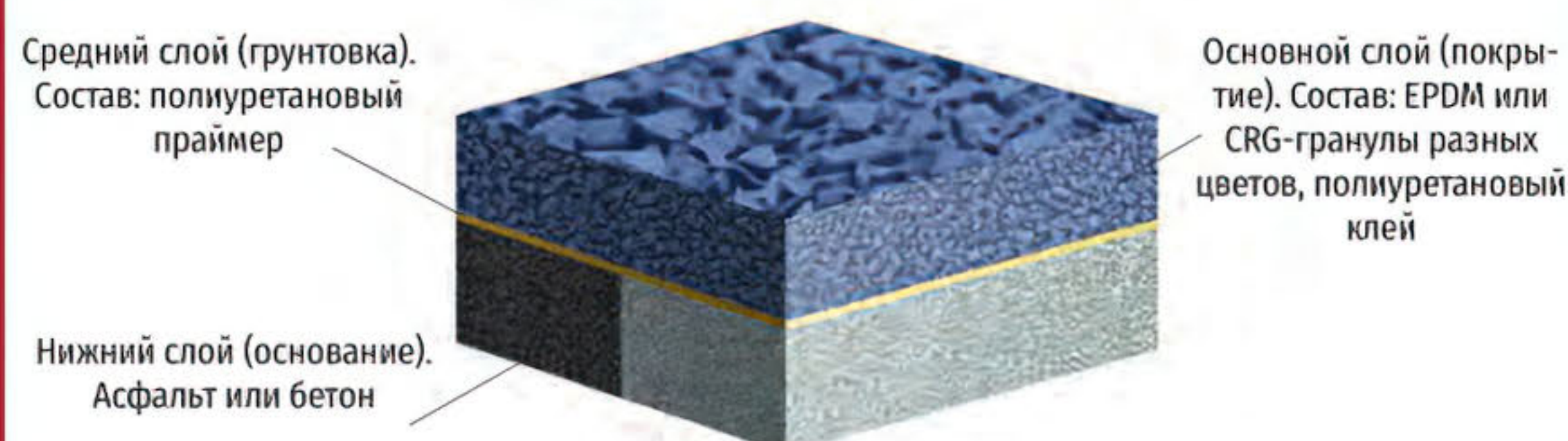


Рис. 13. Схема покрытия тротуаров резиновой крошкой

Команда Vanana Energy из Липецкого государственного технического университета поставила целью проекта удовлетворить имеющуюся потребность Липецкой области в эффективной и экологически безопасной технологии утилизации автомобильных отходов в количестве 8914 т/год. Разработка выполнена на базе запатентованных технических решений пиролиза и синтеза Фишера — Тропша с получением жидкого топлива из резиновой крошки:

- 2600 л/год — объем получаемого дизельного топлива;
- 1500 л/год — объем получаемого керосина.

Проект направлен на увеличение глубины переработки вышед-

ших из эксплуатации автомобилей (рис. 10).

Глубокая переработка автомобилей происходит с минимальным воздействием на экологию с получением:

- 880 тыс. т/год лома черных металлов;
- 96 тыс. т/год лома цветных металлов.

Команда INSIGHT из Липецкого государственного технического университета представила проект рентабельного высокотехнологичного предприятия по переработке вышедших из эксплуатации автомобилей.

Проект позволит увеличить степень переработки автомобиля до 92%

и повысить качество перерабатываемой продукции (рис. 11).

Используемая шредерная переработка позволит разделить перерабатываемый автомобиль на отдельные компоненты: металлы и пластик. Проект также предусматривает переработку эксплуатационных жидкостей с получением различных типов масел. Предусмотрена и переработка шин и пластика с производством дополнительной электроэнергии до 2160 кВт•ч в год (рис. 12).

Предприятие способно утилизировать до 10 тыс. т шин в год. Технология утилизация шин и пластика без вреда экологии позволит получать:

- чистый металлический корд;
 - углерод;
 - пиролизное топливо (может являться аналогом дизельного).
- Производительность утилизирующего предприятия составит:
- 90 т/сут автомобилей;
 - 28 т/сут автомобильных шин;
 - 14 т/сут эксплуатационных жидкостей.

Команда «Модуль Сдвига» из Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова – филиала НИТУ МИСиС разработала проект переработки вышедших из эксплуатации автомобилей посредством их измельчения

и отсортировки по разновидностям материалов на вибрационном классификаторе.

Основным продуктом после измельчения и сортировки будет стеклянная и резиновая крошка (рис. 13) фракций от 2 до 7 мм для реализации предприятиям переработки (рис. 13).

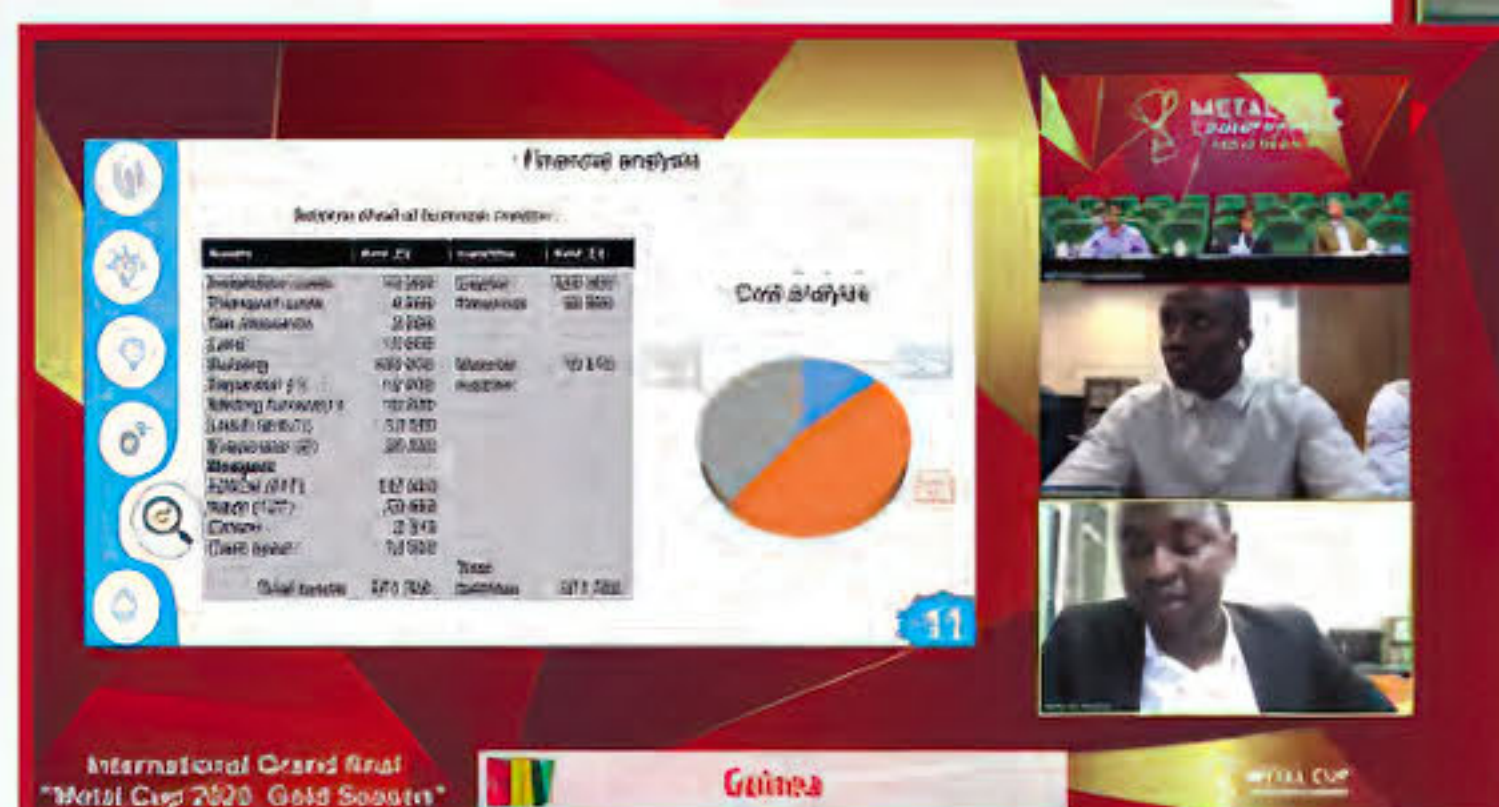
Новый метод переработки и сортировки позволит более энергоэффективно использовать оборудование и полностью отказаться от захоронения утилизируемых материалов. Стальной и цветной лом после сортировки будет передаваться на переработку.

Александр ВЛАСОВ,
Сергей ФЕДОСЕЕВ, Мария ПАВЛОВСКАЯ,
Софья КУРМАНОВА



ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

Российский финал прошел онлайн с 7 по 11 сентября 2020 г. Победителями стали учащиеся Железнодорожного горно-металлургического колледжа и студенты Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Они представят нашу страну на Международном молодежном форуме Metal Cup-2020, который планируется провести 17–20 октября в г. Вэнчжоу (Китай) в онлайн-формате. В международном финале участвуют 11 команд из 10 стран. ИР еще вернется к этой теме в следующем номере. Пока предлагаем вам кадры с онлайн-трансляции по защите проектов на международном уровне.



Как рождаются и умирают изобретения

Россией управлять несложно, но совершенно бесполезно.
Александр II



В начале 70-х гг. прошлого века было принято решение о строительстве Рижского радиуса московского метро. Метрогипротранс, как и положено, уже провел гидрогеологические исследования и выдал «на-гора» проект. Учитывая исключительно сложные грунтовые условия (обводненный песок-плавун), естественно, обделку тоннеля запроектировали из чугунных тюбингов (у тоннельщиков тюбингами называют отдельные элементы обделки; на самом деле тюбинг — кольцо, т.е. все семь блоков). Все шло по плану, как вдруг Метрострою стало известно, что чугунные тюбинги, предназначенные для запроектированного и включенного в план строительства радиуса, подарены чехословацкому метро. Решение генсека, естественно, не обсуждается.

В это же время ламинарно текла жизнь в отделе новых строительных материалов, организованном новоиспеченным к.т.н., активным изобретателем, занесенным на доску почета Союзводпроекта, мною, Олегом Лукинским. Идет

интенсивное внедрение принципиально новых конструктивно-технологических решений по герметизации лотковых каналов в Голодной степи Узбекистана и в Молдавии, облицовок каналов Энгельсской оросительной системы. Ежемесяч-

ные большие премии, доска почета, медали ВДНХ, в общем — успех!

Директор института пригласил меня, поздравил с достигнутыми результатами, кстати сказать, одобренными лично министром мелиорации и водного хозяйства СССР, членом правительства Е. Е. Алексеевским, который после публикации моей очередной книжки о стеклянных, базальтовых и синтетических тканях предложил мне занять должность референта первого замминистра, но я отказался. Вскоре последовало неожиданное решение директора: начальником нового, с трудом созданного отдела назначается Т. Козлова, член КПСС, которая, как выяснилось, к новым материалам на основе химии полимеров никакого отношения не имела. Первым вопросом ее к уже бывшему руководителю был: «Какая разница между высокомолекулярными соединениями и синтетическими полимерными материалами?» Ответ был коротким: «Никакой». Дальше — больше: в отделе смешки за спиной, но начальница сразу же вежливо, отведя в сторонку, пообещала мне, что ни во что вмешиваться не будет и пусть все течет по-старому. И потекло, но без глупостей со стороны новоиспеченной «полимерщицы» не обходилось.

Однажды ко мне явился неожиданный гость. Представился: лауреат Сталинской премии, старший научный сотрудник Центрального НИИ строительства (ЦНИИС) Минтрансстроя Э.З. Юдович. Галантный, толковый, с хорошим языком, и попросил побеседовать. Вышли мы из полуподвального отдела в Настасьинском переулке в садик, и на скамеечке Юдович поведал, что случайно (опять все происходит случайно) прочел мою статью о герметизации железобетонных конструкций, которая его очень заинтересовала, потому что он в полимерах «ни бум-бум», а без них, как указано в статье журнала «Гидротехника и мелиорация», герметизация деформационных швов невозможна. «В нашем старейшем в стране солидном институте (так отрекомендовал его Юдович) стоит тема герметизации в тоннельном строительстве, а это ведь — метро, не мелиорация какая-то!» Я, надо сказать, с этим не согласился, считая мелиорацию не менее, если не более

важной в народном хозяйстве, но «на ус намотал» и так же вежливо попросил телефончик, узнал многое об институте, в общем провел разведку боем. На этом и расстались, с обещанием обдумать.

Думал, как обычно, быстро и подал документы в ЦНИИС на конкурсную должность старшего научного сотрудника. Забыл сказать, что Юдович очень красочно описал эту должность, как самую лучшую в стране: никакой ответственности и свободное распоряжение своими действиями. Надо прямо сказать, что не это прельщало меня, привыкшего работать по 12–15 часов энтузиаста. По конкурсу прошел, ведь уже было более 30 опубликованных статей, три монографии, несколько изобретений, медали ВДНХ. Получив официальное уведомление о прохождении по конкурсу, я отправился к своему директору и вежливо положил на стол заявление об уходе по собственному желанию.

— Ты включен первым в список первой очереди на квартиру, процветает твое детище, на доске почета, премии, председатель Общества изобретателей и рационализаторов, постоянный участник ВДНХ и международных выставок, и тебе всего этого мало?

— Нет, — получает ответ, — этого много, но я решил освоить новое направление — метро!

Директор крут, на то и директор, взял да чиркнул: «Уволить».

Вперед на новое поприще

И через недельку я уже обживался в новом коллективе. Начальником отдела гидроизоляции был лауреат Сталинской премии Я. Дорман, спокойнейший тяжеловес, специалист по замораживанию грунтов, в свое время спас высотку Минтрансстрой от крена, а в полимерах — ни-ни. Остальные сотрудники о химии полимеров тоже не слыхали, как и вообще во всем Минтрансстрое того времени.

Надо признаться, что я отважился на этот переход, имея в голове пару оригинальных технологий по гидроизоляции с использованием полимерных материалов, которые в гидротехнике непригодны, но могут быть эффективными в подземном строительстве. Летом в ЦНИИС тишина — все в полутрагических отпусках, лаборатория

к моим услугам, и даже лаборантка есть. Бетонных образцов — завал, добыл герметик в лаборатории № 14 НИИ резинотехнической промышленности (НИИРП) у своих давних приятелей во главе с Р. Смысловой (к великому сожалению, давно ушедшей), наделал образцов, провел первичные испытания и заложил в камеры погоды — все знакомо до мелочей.

С приближением осени начались заседания ученого совета. Юдович уже 2 года вел тему гидроизоляции и предложил железобетонные блоки изолировать листовым полиэтиленом, надевая сварную «рубашку» на тело блока. Я попросил Дормана, чтобы на первом же совете мне дали слово, зная, что его обрадует критика идеи Юдовича. Тогда же узнал, что Юдович не просто так сманивал меня в ЦНИИС, надеясь с моей помощью оппонировать Я. Новикову, его соавтору разработки, за которую они и получили Сталинскую премию. Идет совет, полуспящие ведущие специалисты лениво слушают все давно им известное и, вероятно, порядком надоевшее. Дорман шепнул на ухо председателю и дают слово новенькому молодому ученому.

Раздается «взрыв»: резкая с глубоким анализом оценка технологии «смертельной рубашки» (так я ее обозвал), которая не только очень затратна и многодельна, но и, что самое главное, при малейшем повреждении приведет к худшему, чем без нее. Все доказательства были настолько убедительными, что защитников Юдовичу не нашлось, и он, понимающий человек, не возразил ни единым словом.

Тему решили закрыть, но тут же посыпались ядовито-шутливые вопросы: «Может молодой коллега предложит совету свою идею?» А я только этого и ждал. И по рукам пошли образцы с новым мастичным покрытием из дивинилстирольного термоэластопласта (сокращенно — ДСТЭП). Выговорить это название так никому и не удавалось за следующие 3 года. Решение было, как ни странно, скорым: использовать отпущенные министерством деньги на продолжение исследований, и... я уже руководитель темы. Конечно, не избежать разговора с Юдовичем, а он спокоен, выдержан, у него впереди пенсия союзного значения —

лауреат. На прощание он поведал мне житейскую притчу, как некий стряпчий долгие годы вел тяжбу между двумя богатыми кланами, состарился, да и сын стал юристом. Вот это выгодное дельце и передал родитель образованному и энергичному сынку. Через пару месяцев радостный сынок докладывает отцу, что тяжба закончена к обоюдному согласию спорщиков. Отец ахнул: «20 лет это дело кормило всю семью и дало возможность тебе спокойно учиться, а ты все утробил за пару месяцев».

«Думаю, — сказал мне лауреат, — что вы все поняли. Вашу идею можно было растянуть на 4–5 лет, а вы зачем-то поспешили». Ответ был быстрым, как всегда: «У меня этих идей мешок и телега». На этом и расстались мирно. Об этом необычном ученом совете стало известно в Мосметрострое, и начальник, Ю.А. Кошелев, озабоченный проблемой строительства Рижского радиуса, подсылает ко мне в ЦНИИС главного инженера тоннельного отряда № 6 В. В. Сидорцева. Встреча прошла успешно, и Сидорцев поверил в новую технологию, пощупав образцы и осмыслив простоту технологии обмазки блоков рабочими за 15–20 минут без специальных навыков. В течение получаса я убедил и Ю.А. Кошелева вместе с его замом П.А. Васюковым, с которым очень подружился и впоследствии помог ему стать кандидатом технических наук, но об этом в другом месте.

... и пошло-поехало

Все завертелось с необычной для ЦНИИС быстротой, и уже на следующем совете я обстоятельно доложил всю технологию в двух вариантах: при давлении до 3 атм — два слоя ДСТЭП (уже и марка определена совместно с НИИРП — 51-Г-17, а промежуточная марка была 14-ТЭП-Л-3М, где Л — Лукинский, М — метро), при большем (до 5 атм) — ДСТЭП, армированный стеклотканью. Уже появились тайные враги (Юдовича среди них не было!): уж больно быстр этот Штирлиц (после первого совета появились прозвища: папаша Борман со Штирлицем). Во вражеском стане, но тайно, оказался и Я. Дорман, потому что Ю. Кошелев его терпеть не желал и в команду по новой технологии не включил, что отрица-

тельно сказало на всей работе и, прежде всего, на моих нервах.

Победа над «ветхозаветной стариной» МПС

21 июля 1975 г. комиссией в составе представителей Мосметростроя, Метрогипротранса, дирекции строящегося метрополитена, а от ЦНИИС — только руководитель темы Лукинский, решалась судьба технологии. Кстати сказать, технология была согласована и главным государственным санитарным врачом Москвы. Мосметрострой предложил ЦНИИС срочно провести натурные испытания, а меня попросили быстренько разработать инструкции для мастеров и рабочих. Инструкции я написал в течение недели, и нашлось много желающих попасть в соавторы. Согласовали инструкции и Метрогипротранс, и дирекция метрополитена, и руководство СМУ, которые должны были воплощать в жизнь достижения новой для них химии полимеров.

Идет очередной ученый совет, который носит скорее формальный характер, но именно он дает предложение Министерству путей сообщения, в ведомстве которого и метрополитен. На ученом совете как бы вскользь один из тайных недоброжелателей задал мне вопрос: «А не снизится ли прочность обделки с блоками, имеющими сравнительно мягкое покрытие?»

Вопрос поставлен, и надо не на словах, а на конкретных результатах испытаний доказывать. Ничего не поделаешь, пришлось провести испытания, которые и в голову не приходили (оказалось, к счастью). Потребовалось 2 месяца, т.к. были новые образцы и новый вид испытаний. Кстати сказать, в Мосметрострое об этом никто и не ведал, они уже настроились внедрять и «никаких гвоздей». Исследования ведутся, а меня приглашают на совещание в МПС СССР, где Ю. Кошелев докладывает решение Мосметростроя (!), согласованное со всеми полагающимися инстанциями. Но старцы МПС не лыком шиты, они ничему не верят.

«Метро — на столетия, а ваши полимеры, кто знает, сколько проживут», — заявляет председатель.

Ю. Кошелев кивает мне, мол, давай, наука. Встаю, коленки подра-

гивают, и говорю простые истины, что полиэтиленовый пакет, валяющийся на улице, сохраняется более 25 лет — доказано наукой, а главный убийца полимеров — солнце. ДСТЭП плотнее полиэтилена и будет служить под землей, следовательно — долговечность ему обеспечена. Забегая вперед, замечу, что прошло более 40 лет и ДСТЭП не вредим, и Рижский радиус служит в штатном режиме.

Заявление «этого молодого человека», как они меня именовали, не произвело на старцев нужного впечатления. Ю. Кошелев жестко заявил, что если они не одобряют наше предложение, пусть дают свое. Молчание. На прощание главный старец выпалил: «Ты, Кошелев, наживешь себе неприятностей». По принципу: «Я не знаю, как должно быть, но вы делаете неправильно» (из армейского фольклора). И надо признаться, нажил: в пять окладов премию и Золотую звезду Героя Труда, но это спустя пару лет. А пока важные лица совещались, автор закончил испытания и срочно просит внеплановый совет. И ведь не отказали: никто не желает открытой вражды с Мосметростроем.

Мой доклад с таблицами лабораторных испытаний убедительно показал, что несущая способность обделки не снизится, а повысится на 8–9%. Объясняется все очень просто: раньше железобетонные блоки, имеющие шероховатую поверхность, соприкасались точечно, а мастика тонким слоем до 1,5 мм послужила лучшему распределению давления. Возражений не последовало. Попросили у Минтрансстроя дополнительных ассигнований на продолжение исследований и для открытых способов строительства метро. Как шло внедрение, все не описать. Естественно, по заказу Мосметростроя на Черкесском заводе РТИ в срочном порядке были изготовлены нужные тонны герметика марки 51-Г-17. Завод был обрадован сотрудничеством с самим Мосметростроем!

Новое эффективно вытеснило традиционное

Начались работы на поверхности по обмазке блоков ДСТЭП в СМУ-10 и тоннельном отряде № 6 на специально оборудованных площадках. Сложнее было в тоннеле,

где автору приходилось по две смены, включая ночь, обучать монтажу блоков эректором с повышенной осторожностью. Сначала четыре и потом шесть колец удавалось смонтировать за смену, а ведь из чугунных тубингов только одно кольцо ставили за смену! В результате радиус пустили досрочно, а руководство Мосметростроя было награждено не только премиями, но и высокими правительственными наградами: Ю. А. Кошелев — Звездой Героя Труда, начальник стройуправления — орденом Трудового Красного Знамени, замначальника П. А. Васюков — орденом Октябрьской Революции. Про автора не забыли, но это уже другая история.

Но главное-то в концовке. Еще шло строительство Рижского радиуса, когда я пришел к Ю. Кошелеву (а надо признаться, он встречал меня с объятиями) с одним вопросом: почему на другом радиусе не предусмотрено внедрение новой технологии? Ответ ошарашил: «А второй раз нам за это премии не будет, давай что-нибудь новенькое».

Новенькое уже готово: гидроизоляция цельносекционной обделки открытого способа строительства с использованием механизированного нанесения эпоксидно-каучукового покрытия.

— Принимаю без обсуждения, будем внедрять на Калининском радиусе.

Требуется кратко описать предысторию очередного внедрения принципиально новой, впервые механизированной технологии гидроизоляции цельносекционной обделки тоннеля, строящегося открытым способом (см. рис. 1, 2). Первое внедрение не всех обрадовало в ЦНИИС, в первую очередь — «папашу Бормана». Дирекция Мосметростроя так все «обтяпала», что института как бы и не было, а было рацпредложение Мосметростроя. В общем, нажил я врагов больше, чем можно было бы терпеть, а тут вдруг меня приглашают с распростертыми объятиями в ЦНИИС МПС — как раз те, которые и сомневались в ДСТЭП покрытии. Через полмесяца я уже в новой лаборатории интенсивно занимался не только испытанием нового материала, эпоксидно-каучукового, но и делал модификацию пневмоустановки

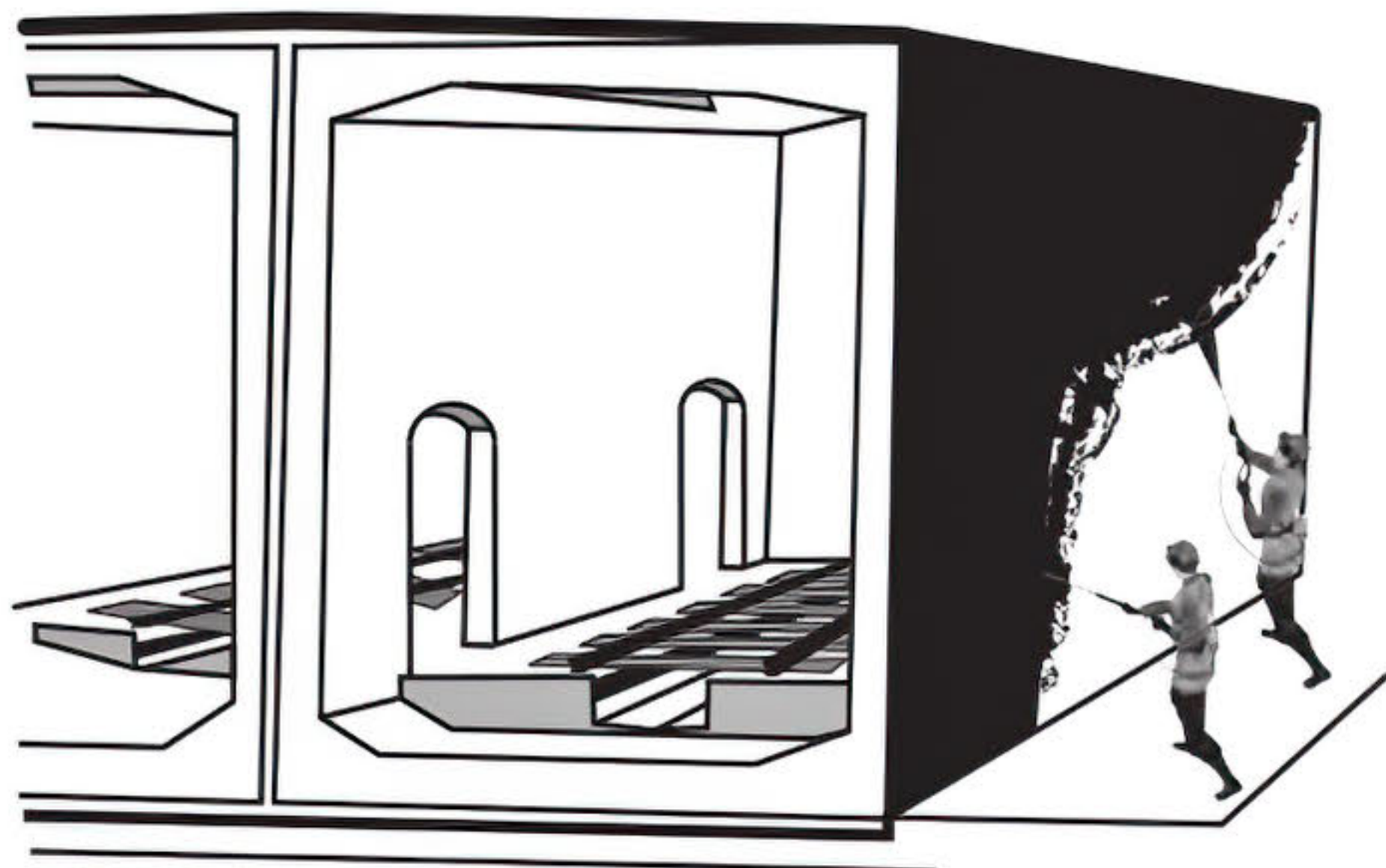


Рис. 1. Эпоксидно-каучуковая изоляция цельносекционной обделки тоннеля Калининской линии метро. Обследовано трижды через 20 и 30 лет — сохранность 100%

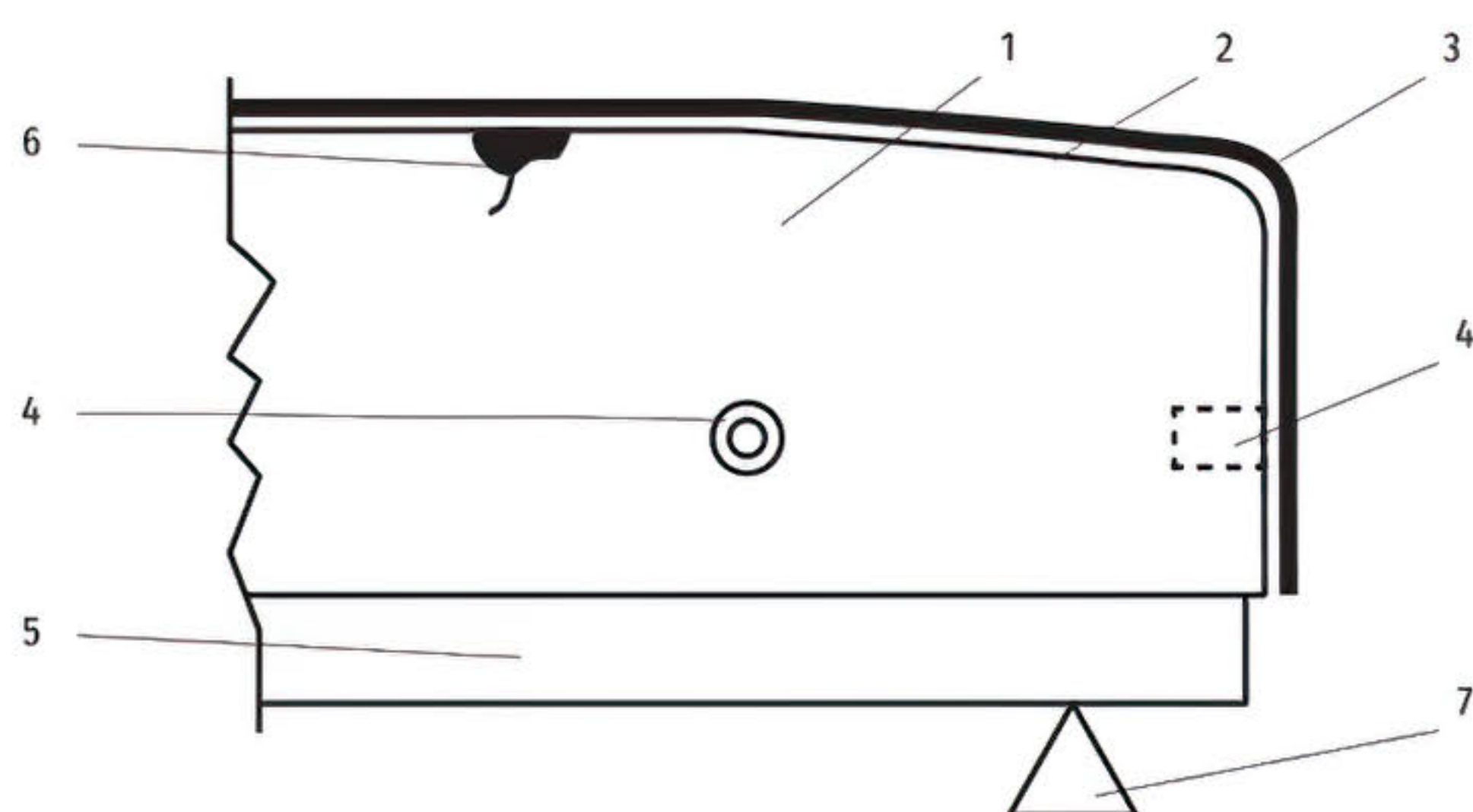


Рис. 2. Фрагмент армобетонного блока с ДСТЭП-герметиком на внешней поверхности:
1 – блок, 2 – зона очистки, 3 – двухслойное покрытие 14ТЭП-7, 4 – монтажная полость, 5 – опора, 6 – заделка каверны в блоке полимерраствором до изоляции, 7 – деревянный брус

специально под новый материал. Да, забыл важное. При очередной встрече с начальником Мосметростроя мне было предложено написать статейку о применении новых материалов в метростроении. Только Юрий Анатольевич обмолвился, когда я доставал из портфеля статью: «Ну, ты Кио!». А кличка «Кио» так и осталась за мной вместо Штирлица.

«Вдруг» – это подготовленная случайность

С превеликими трудностями изготовили в лаборатории аппарат для нанесения гидроизоляционной мастики. И опять «вдруг»: как раз в Москве шла международная выставка, на которой швейцарская фирма «Эрлесс» представляла безвоздушную распылительную установку, о которой нам можно было только мечтать. Когда выставка подошла к завершению, я упрямил представителя фирмы передать выставочный экземпляр МПС. Оперативно обзавелся нужными бумажками от института и МПС, уверенно врал, что будем покупать у них такие установки (никто этого делать и не собирался), но фирмачи оказались доверчивыми и без оплаты вручили мне то, о чем я мог только мечтать в розовых снах. Опять пришлось уговаривать чиновников, чтобы на заводе сделали копию. Больше года ушло, и все же родилась отечественная установка УБРХ, а затем и УБРХ-1М, обеспечивающая давление в сопле до 70 атм (швейцарская давала 250 атм, но у нас не нашлось нужной стали). В то время никто

и не мечтал иметь установку, дающую 70 атм.

Пока рождалась УБРХ, мы уже проводили внедрение новой гидроизоляции в соответствии с инструкцией, которую автор молниеносно создал, а Ю. Кошелев подписал сам и в нужных инстанциях. Внедряло СМУ-5 Мосметростроя, и в газете «Метрострой» была хвалебная статья, прославляющая СМУ-5, и даже премию неожиданно получил автор — 50 рублей. А чего мы добились, поясню. При строительстве цельносекционных обделок основное время уходило на гидроизоляцию, которая традиционно выполнялась наклеиванием битуминозного рулонного ковра, да еще и горячим способом. На этот раз (это уже 1978 г.) такого ошеломляющего резонанса не последовало, но премии СМУ-5 и руководство Мосметростроя получили.

Непобедимая чеканка

В процессе исследований комбинаций ДСТЭП был разработан и новый способ герметизации стыков. Спрашивается, зачем?

Дело в том, что стыки в тоннельных обделках герметизировали путем зачеканки различными цементными смесями на основе напрягающего цемента, его автор — великий В. Михайлов (в США бетон на таком цементе именуют «Бетон-М» в честь автора). Именно за замену свинцовой чеканки (во время войны свинец нужен был фронту) Новиков и Юдович получили Сталинскую премию. Чеканщики получали виброболезнь и силикоз легких, а предложенный мной

способ облегчал труд и повышал надежность герметизации. Уже в процессе широкого внедрения ДСТЭП на Рижском радиусе, не афишируя, удалось загерметизировать несколько метров стыков мастикой, и получилось здорово, и Ю. Кошелев одобрил. Но опять непредвиденное: с воцарением нового генсека Ю. Андропова в Мосметрострое прошли проверки и выявили злоупотребления («мертвые души»). Ю. Кошелева сняли... с повышением, назначив начальником тоннельного главка в Минтрансстрое. Начальником Мосметростроя был назначен бывший бригадир, Герой труда В. Полежаев (чтобы не углубляться, замечу, что он был плохо образован).

Недолго думая, я отправился к нему с образцами новой технологии герметизации без чеканки. Все объяснив, получил краткий ответ (привожу в сокращенном и облагороженном виде): «Иди... и никому об этом не говори, т.к. если мои чеканщики узнают, а их 2,5 тыс., что ты хочешь их лишиться работы, то...». На этом вопрос был закрыт и надолго. Я направил стопы в другой институт с надеждой получить наконец-то квартиру, где опять же занялся и изобретательством, и рационализацией.

Может быть, читатель подумает, что автор жалуется на то, что его обошли наградами. Ничего подобного, я в ту пору и не помышлял о выгоде, был безмерно счастлив, что удалось воплотить в строительстве свое детище, да еще не где-нибудь, а в московском метро.

Олег ЛУКИНСКИЙ

Михаил БУЛЫЧЕВ
Михаил ОСИН

Проект «Аэлита-2»

Продолжение. Начало в № 4-6 за 2019 г. и № 1-3 за 2020 г.

Глава 16 В объятиях Венеры

Третьи сутки после метеоритного пробоя прошли как-то кувырком. У Старика болели спина и голова. Все время хотелось пить. Обход корабля, или скорее облет, он сделал кое-как. Последние часы перед пробуждением Лит он висел над саркофагом и предавался неупорядоченным размышлениям. Ему удалось уловить изменение цвета лица Литты и появление дыхания. Наконец, точно в расчетное время крышка саркофага мягко откинулась в сторону, обнажив лежащую Лит.

На мумию она похожа не была. Скорее всего, она походила на топ-модель, принимающую дозу искусственного загара в каком-нибудь салоне в одной из капсул горизонтального солярия последней модели. Мини-бикини и наклейки стикини на груди усиливали это сходство. Все верхние присоски для массажа остались на крышке саркофага, а нижние были закрыты телом. Великолепным телом.

Разглядывая детали, Старик не заметил, как Литта открыла глаза.

— Стари-и-и-и-к, — тихо произнесла она и медленно потянула к нему руки. — Мне очень холодно. Согрей меня.

Ему ничего не оставалось, как, содрав с себя комбинезон, бережно, как медаль из бархатного ложемент, извлечь ее, совсем невесомую из саркофага и прижать к себе всем телом. Она была холодной, как ледышка. Какое-то время они молча висели, пока он не почувствовал, что она начала согреваться.

Что-то похожее с ним уже было в молодости. И Старик вдруг ясно все вспомнил. Как будто он очутился вновь в Новом Афоне в 1958 году, где проводил свой первый отпуск, будучи новоиспеченным молодым специалистом.

Это была его вторая встреча с морем. Целую неделю он ничего не делал и никуда не ходил, а только плавал почти до переохлаждения и грелся на пляже, всеми клетками впитывая тепло как солнечных лучей, так и раскаленной крупной гальки.

Однажды, когда он вылезал из воды, его спросили, не надоело ли ему слышать возгласы: «Молодой человек! Часы забыли снять!» Черноволосая девушка, говорившая это, была стройна, красива, уже прилично загорела и очень мило морщила носик с приклеенной бумажкой.

Пришлось объяснять, что ему еще больше надоело, каждый раз снимать часы и беспокоиться об их сохранности, и что у него хоть и штамповка, но швейцарские герметичные марки Wingo.

Эта маленькая компания из Воронежа добивала последние дни. Их было трое. Галя, так звали черноволосую, ее подруга Оксана и парень Марик. Оксана была чуть

выше Гали и имела менее броскую внешность. Мне так и не удалось выяснить личностные предпочтения этой тройцы. Марик вел себя как джентльмен по отношению к обеим дамам.

Чтобы было, что вспомнить, мы потратили целый день на поход в горы, в Армянское ущелье. Это немного нас сблизило. Далее наметилось еще более авантюрное мероприятие. Мы решили доехать на электричке до станции Бзыпь, а от нее пешком по горной дороге дойти до знаменитого своими красотами высокогорного озера Рица.

Сказано — сделано. Два раздолбая в тренировочных костюмах, при деньгах и документах и две девицы в легких платьицах жарким южным днем сошли с электрички в устье реки Бзыпь. Может, была еще авоська с бутербродами. И больше ничего. В голове вместо мыслей — одна эйфория, а впереди дорога длиной в 50 километров.

Вечер застал нас в долине. Стало темно и, как ни странно, холодно. Девушки дрожали. Мы решили переночевать на траве, согревая подруг весьма романтичным способом — своими телами. Ему досталась Оксана, а Марiku — Галя. Не знаю, спали наши девушки или нет, но мы, мужики, точно не спали. Никакой сексуальности не наблюдалось. Цель была только одна — согреть. Когда у девушки замерзала спина, она меняла поверхность соприкосновения. И так несколько раз за ночь. Незабываемую ночь.

С рассветом мы, как ни в чем не бывало, возобновили путь и прошли его за светлую часть суток, любуясь открывающимися с каждым поворотом горной дороги чудесными пейзажами. На озере Рица была гостиница. Переночевав в ней, утром рейсовым туристским автобусом мы вернулись к морю.

— Стар! Да ты весь горишь! Что с тобой? — зашевелилась Литта. — Ты болен?

А ему действительно было плохо. Совсем плохо. Пытаясь быть последовательным и кратким, он поведал ей последние события.

Потом почему-то увидел себя в стенах лабораторного отсека. Лит была рядом уже в мягком комбинезоне, а он лежал на животе, пристегнутый ремнями к поверхности операционного стола.

— Все будет хорошо, Стар. Пока ты был в отключке, я извлекла из раны осколки пластика, сделала тебе пункцию для удаления крови из легкого, ввела антибиотики и поставила дренаж. Через пару дней я удалю дренажные капилляры и зашью тебе рану. Так что все будет о'кей.

Она тряхнула волосами и ласково погладила его по лысине. Старик заметил, что ее каре стало длиннее сантиметров на десять и доходило уже до плеча. «Чем длиннее волосы, тем красивее прическа», — вспомнил



он изречение какого-то древнего грека и мысленно улыбнулся.

— А что у тебя за шишка на позвоночнике, Стар? Я еще в Коктебеле хотела у тебя спросить.

— Ошибки молодости, Лит. Планер «БРО-11» и я не достигли взаимопонимания.

— Ну ладно, планерист — это в прошлом, а сейчас тебе надо настроиться на длительное лечение. Десять недель как минимум. Это почти два с половиной месяца.

Старик поморщился: «Значит, все надо взваливать на Лит. Опять, как у Некрасова, или, скорее, как у Алины Беляевой, которая очень удачно дополнила его рифмованные откровения». И он продекламировал почти шепотом и с хрипом:

Столетье промчалось. И снова,
Как в тот незапамятный год,
Коня на скаку остановит,
В горящую избу войдет.
Ей жить бы хотелось иначе,
Носить драгоценный наряд...
А кони все скачут и скачут,
А избы горят и горят.

— Ты к чему это, Стар?

— Мы подлетаем к Венере, Литта. Надо гравитационный маневр провести, то есть ювелирно выдать ракетный импульс. Ну и хлопоты по кораблю...опять же, а я, видишь ли, вышел в тираж...

— Не бери в голову, Старик, прорвемся.

Опасения Старика были напрасны. Литта летала по кораблю, как валькирия. Нет, скорее, как булгаковская Маргарита, ибо наряд на ней иногда был весьма фривольный. Когда после 8 часов пытки нагрузочным костюмом она стаскивала его с себя, то была вольна одеваться, как хочет.

Казалось, что за 8 месяцев сна она накопила уйму энергии и теперь не знает, куда ее девать.

Спустя три дня она удалила из раны дренажные приспособления, зашила ее и наложила герметичную повязку. Легкая температура у Старика еще держалась, и Литта колола ему антибиотики в задницу. Все сопровождалось остроумными шутками, хиханьками и хаханьками. Под большим секретом Литта открыла Старiku, что самым эротичным местом у мужчины, с точки зрения женщин, как раз и является задница. При этом она, улыбаясь, не преминула сказать ему, что его зад пока в порядке: ни одной морщины и симпатичные ямочки на «щеках».

Не торопясь, согласуя все действия со Стариком и Землей, Литта выставила корабль в пространстве, конечно же используя комп, и когда до Венеры оставалось всего 3 тысячи километров, выдала импульс величиной 0,8 км/с. Компьютером она владела, конечно же, лучше Старика.

В момент выдачи импульса они были в кают-компании и впервые вместе, взявшись за руки, почувствовали, что переборка, сквозь которую они столько раз пролетали, стала полом, а на столешницу бара можно поставить бокал вина. И пока длился импульс, пока работала КДУ, они-таки выпили по бокалу за успех экспедиции, а не высосали из тюбика. Закусывали сочно хрустящими сэндвичами, правда, с консервированным мясом, зато со свежими редиской и салатом из своей оранжерей.

Венера же выглядела фантастически. Такой Венеры еще не видел никто. Представьте себе Луну без темных пятен, величиной с Землю, да еще на расстоянии от вас в 100 раз меньшем, чем от Земли до реальной Луны. Эта Венера завораживала. Старик замечал, что Литта, как сомнамбула, подолгу торчала у иллюминатора, наблюдая за муаровыми переливами перламутровых облаков на венерианском гигантском диске.

Однако большую часть свободного времени они проводили вместе. А его было не так уж и много. Кроме ежедневного облета корабля, Литте надо было пробежать 5 км по «дорожке», прокрутить 10 км на велоэргометре, и все это, не снимая нагрузочного костюма «Пингвин», который надо было носить 8 часов в сутки. А еще центрифуга, уход за оранжереей, связь с Землей. Временно Старик от всего этого был избавлен из-за ранения и сломанных ребер. Но это его не радовало вовсе, ибо грозило вымыванием кальция из костей и потерей мускульной массы. Ему совсем не улыбалось превращаться в дистрофика, и он потихоньку стал вращать педали и больше крутиться на центрифуге.

Три недели спустя он попытался натянуть на себя «Пингвин». Попытка превратилась в пытку. Тогда он придумал мини-танцпол. На Земле когда-то он видел мексиканский фильм, где мачо, бросив под ноги сомбреро, топтался под музыку по его полям вокруг тульи и был вполне доволен. Мастерская на корабле была, и руки у Старика росли из нужного места.

И вот однажды Лит, привлеченная громкой музыкой, влетела в кают-компанию и увидела Старика, танцующего на диске полуметрового диаметра. От его головы и плеч к краям круга тянулись резиновые жгуты. Такие же жгуты связывали круг и запястья. Половина диска была свободной.

Через минуту Литта, одев на себя такую же сбрую, приготовленную для нее, в упоении отдавалась танцу. Кончилось все дружеским объятием и поцелуем благодарности, которые заслуженно достались Старiku.

— Да ладно, Лит! Всего-то несколько жгутов с натягом в 0,25 земной тяжести, а сколько радости и пользы! Согласись, что крутить педали даже под музыку скучно.

— А знаешь ли ты, о, Кулибин, что говорит народная мудрость на волне «армянского радио» о танцах? Танцы — это трение трех полов: мужского, женского и деревянного. Ты своим танц-тренажером открываешь ящик Пандоры. Будишь во мне женщину. А ведь женщина — это страшная сила.

Надо заметить, что уже несколько дней их вербальное общение выливалось в какую-то странную флиртообразную форму, какую-то игру с непредсказуемым результатом.

— Вообще-то, ты права, Лит. Тебя действительно следует опасаться. Кто-то из великих говорил, что «если женщина успешна, неотразима и довольна жизнью, значит, она кому-то мстит...»

Литта посерьезнела.

— Не очень-то и довольна... А если бы метеорит пробил корабль там, где вокруг баки?

— Знаешь, Лит, при нашей длительности полета наиболее вероятны встречи с частицами массой в единицу, деленную на десять в минус девятой степени грамма. Такие способны вызвать эрозию обшивки и только. То, что нам попало, похоже на десять в минус третьей, т.е.

одна десятитысячная грамма. Это гигантская флюктуация. И нам крупно повезло, что пробито то, что пробито, а не баки. Придется проектантам пересматривать требования к обшивке.

А вот я хотел тебя спросить как медика про другие страшилки. Землю с ее магнитным полем мы покинули. Это 0,34 Эрстеда — экваториальная напряженность и 0,66 — полярная. На корабле это поле с земными параметрами напряженности имитируется специальной обмоткой. Как ты думаешь? Достигается идентичность воздействия, или есть какие-либо нюансы? Не будет ли какой-нибудь лажи?

— Она вполне возможна, Стар. И лажа эта заключается в том, что габариты корабля, сам понимаешь, ни в какое сравнение не идут с размерами Земли. Поэтому кривизна искусственного магнитного поля корабля также меньше, гораздо меньше естественного. Как повлияет это отличие? Черт его знает! Таких экспериментов не проводили. А в принципе, изменения параметров окружающего магнитного поля влияют на иммунную систему, на сердечно-сосудистую и, самое главное, на нервную. Я удовлетворила твоё любопытство?

— Вполне, Лит. Я понял, что подлянки еще впереди и расслабляться рано.

— Не то слово, Стар, — улыбнулась Литта. — А самая главная, я не буду говорить подлянка, допустим — неожиданность, а где-то и опасность — это я, Стар. Женщина на корабле. Этому всегда боялись и избегали суеверные моряки. Как ты на это смотришь, Стар? На корабле бомба замедленного действия. А ты единственный мужик в наличии. — Литта рассмеялась. — Или ты не согласен, Стар?

— Не думал я, Лит, что ты будешь заниматься пиаром. «Ты прекрасна, спору нет». Вот разбудим Кира — ему спать осталось всего-то пять месяцев — и все вернется на круги своя.

Поздно вечером, конечно же по московскому времени, когда Старик уже залез в свой спальник, к нему в каюту влетела Литта, затянута в черное трико, как царица ночи.

— Стар, прости меня, но я не могу уснуть и мне почему-то не по себе. Я, наверное, как тот цыпленок, который, вылупившись из яйца, бежит за тем, кого первым увидит, хоть за кошкой. Ты меня разбудил — теперь терпи. Раздернув липучку спальника, она проникла к нему и, прижавшись, затихла. Старика не оставалось ничего другого, как обнять ее и постараться заснуть самому. В невесомости спать вместе удобнее, чем на Земле. Там подруга может отлежать тебе руку до онемения или ногу. В невесомости это вам не грозит. Скоро чистое дыхание Литты стало ровным и регулярным. Это был сон. А Старик не мог уснуть. Он думал.

«Литта меня лечила и продолжает лечить. А еще Байрон говорил, что из всех тропинок, ведущих к сердцу женщины, самая короткая — это жалость. Ключевский же, наш историк, писал: «Женщина любит мужчину чаще всего за то, что он ею любит». А я разве не люблю Литтой? Только это и делаю. Куда же денешься?» Потом и он уснул.

Корабль, ускоренный притяжением Венеры, беззвучно неся к Марсу. Три многоклеточных высокоорганизованных существа, обладающих разумом, возможно из-за досадной ошибки эволюции, спали глубоким сном. От враждебного космоса их отделяла только герметич-

ная оболочка, такая же тонкая и хрупкая, как яичная скорлупа.

По идее, Венера должна была уже уменьшиться в размерах, но космонавты этого пока не замечали.

Как-то Литта, оторвавшись от иллюминатора, пристала к Старика с расспросами.

— Стар! Римская Венера — это ведь греческая Афродита, богиня любви? Помню еще по «Белому рогу», что ты спец по античной Греции. Расскажи про Афродиту, что знаешь.

— Ну, прежде всего, раз уж мы летим к Марсу, по-гречески — Аресу, богу войны, то надо отметить, что Афродита была его любовницей на Олимпе, будучи при этом супругой уродливого и хромого Гефеста, бога огня и кузнечного дела. Афрос — пена по-гречески. Афродита — означает рожденная из пены, из пены волны. А вот волна была непростой. Она возникла от брошенных в море Кроносом гениталий Урана после его оскотления. Вот такие страсти-мордасти. Интересны дети Ареса и Афродиты. Эрот — крылатый малыш с луком и стрелами — известен всем. А вот то, что Гармония, которой человечество никак не может достигнуть, это единственная дочь Афродиты и Ареса, дитя Любви и Смерти, знают не все. Но интереснее всех их малоизвестный сын Гимерот, бог, пробуждающий страсть. Вот такой расклад, Лит. Очень часто эллины делали акцент на нюансах чувств, присваивая выразительные эпитеты своим богам и богиням. Так, они отдельно чтили Афродиту Пандемос, богиню страсти и плотской любви. Кстати, они верили, что Афродита жестоко наказывала отказавшихся от любви. Да, еще у Афродиты было прозвище — Пейто, что означает в переводе «убеждение». Но почиталась и сама богиня красноречия и убеждения, неизменная спутница Афродиты, океанида Пейто, уговаривавшая девушек отдаваться любви.

— Интересно девки пляшут... — задумчиво произнесла Лит.

— Это нечестно, Лит. Ты присвоила мою любимую присказку.

— Неважно, Стар. Лучше рассказал бы мне, что она означает и, вообще, откуда взялась. Короче, генезис.

— Ну, это целая история. Когда эта поговорка ко мне прилипла, я и сам захотел выяснить, откуда ноги растут. Залез в Яндекс, и оказалось, что никто конкретно ничего не знает досконально. Предположительно, это строка из похабной частушки. Удалось мне еще одну строчку найти. Пришлось частушку реконструировать.

— И, что же получилось?

— А вот что:

Интересно девки пляшут,

Если снизу посмотреть.

Не желали эти девки

На себя трусы надеть.

— Весь юмор у вас, мужиков, ниже пояса, — фыркнула Лит.

— Позже я нашел еще одну версию, — сказал Старик.

Интересно девки пляшут

По четыре штуки в ряд.

То грудями поколышат,

То задами шевелят.

— Твой вариант, Стар, мне больше нравится, — заключила Лит и улетила.

— Стоп, сам себе думай! — произнес Старик. — А ситуация-то на корабле складывается трагикомическая.

На борту вверенного мне корабля наблюдаются признаки спонтанного всплеска сексуальности у более прекрасной половины бодрствующего экипажа. Правда, здесь есть одна неточность. «Вверенный ему корабль» — это с позиций Триумvirата. А со стороны полностью бодрствующего экипажа, все решения должны приниматься путем консенсуса. Иначе раздразнит. Буде экипаж сам выдвинет лидера и делегирует ему право единоличного решения, это пожалуйста. Это уже и будет консенсус.

— Откуда же этот секс-бум? — думал Старик. — Может, Венера так действует на психику? Есть же на Земле лунатики всякие. А может, кривизна магнитного поля? Но будить Кира сейчас никак нельзя. Только через 5 месяцев. Запасы расходимых материалов не рассчитаны на такое изменение расклада. Разбуженная раньше времени Литта уже внесла определенный напруг, ибо приходится «запускать руку» в неприкосновенный запас пищи, воды, кислорода. К тому же еще пробой этот.

Когда пошла восьмая неделя после встречи с метеоритом, Литта после тщательного обследования Старика радостно объявила ему, что он абсолютно здоров и может позволить себе все. Что означает это «все», она раскрывать не стала, а только глазами подчеркнула многозначительность своего высказывания.

Дело в том, что их отношения, благодаря постоянству общения, взаимной симпатии, возникшей еще в «Белом роге», а также непрекращающемуся флирту, неумолимо подводили их к последней черте. Оба это прекрасно понимали, но понимали по-разному.

Старик по жизни испытал многое, в том числе и в общении с женщинами. Каждый прошел свои «темные аллеи». Он знал и любовь, и страсть. Не принимая христианского понимания греха в части эроса, Старик в этом отношении скорее был язычником, чем атеистом.

Он пытался намекнуть Литте, что уже в возрасте, а кто сгорел, того уж не зажжешь. Однако она на это привела ему пример отца Конфуция, который якобы зачал того в возрасте 96 лет. Старик разъярился, что цифра эта устарела, и все поисковые системы сети сообщают: отцу Конфуция в момент зачатия последнего могло быть от 63 до 76 лет по имеющимся источникам, а его матери — всего 17.

— Мне кажется, Стар, что к этому рубежу ты только приближаешься, и у тебя все еще впереди, — сказала Литта.

Как-то, отлепившись от иллюминатора, она сообщила:

— Скоро корабль достигнет точки на траектории, после прохождения которой диск Венеры начнет превращаться в серп. Есть предложение, это дело отметить. — Далее Литта стала убеждать Старика в том, что полет их проходит нудно и скучно, от чего можно свихнуться.

— Давай устроим проводы Венеры. Нет, лучше Афродиты. Афродиты Пандемос, — и она лукаво улыбнулась. — Космонавты на МКС ведь устраивали себе праздники. А мы что, рыжие что ли? Беру инициативу на себя. Ты, Стар, как представитель более сильной половины человечества нашей планеты-корабля будешь, уж так и быть, зрителем, а я буду театральной, эстрадной или еще какой-то там труппой. Все! Возражения не принимаются, дату я уточню по компу.

День этот был установлен и официально объявлен во время одного из обедов в кают-компании. В течение оставшегося до него времени Литта неоднократно уединялась то в мастерской, то в кают-компании, то в своей каюте. Выспрашивала у Старика, какие у него есть люби-

мые мелодии, песни, хиты. И вот день намеченного праздника настал.

Они одновременно вплыли в кают-компанию. Литта была в знакомом черном трико, поверх которого были надеты красный топик и короткая плиссированная юбочка такого же красного цвета. Здесь почти ничего не изменилось, если не считать занавеса, закрывающего пространство над стойкой, и кресел со столиком, придвинутых вплотную к стенке. Литта извлекла из-за занавеса два тюбика красного вина, эквивалентных по объему двум бокалам. Вручив один Старику, она произнесла не очень длинный, но весьма запутанный спич. Его смысл сводился к тому, что они должны быть благодарны Афродите за ускорение нашего корабля на пути к ее возлюбленному Аресу, что путь этот должен проходить под знаком любви, что любовь — это все, и что нет такой жертвы, которую можно было бы считать чрезмерной для алтаря Афродиты.

После этого они выдавили в себя по бокалу красного, и Литта, попросив зрителей занять места у стенки, скользнула за стойку, то есть за занавес. Динамик голосом Литты возвестил, что зрителям предлагается стрип-шоу под названием «Вальпургиева ночь». Верхнее освещение погасло, горели только бра по полукружью стены, и в пространстве поплыли звуки волшебной старой мелодии *Petit fleur*, или «Маленький цветок», где солировал саксофон.

С первыми звуками из-за занавеса вылетела Литта верхом на метле. Она остановилась в центральной точке пространства кают-компании и там под музыку целиком отдалась своему жертвенному, как показалось Старику, танцу. Ее красный топик и юбочка исчезли. Оказалось, что под ними в черном трико были вырезы, обнажавшие груди, и снизу вырез, зеркальный по отношению к вырезу для головы, имеющийся у тельняшки.

Что она только не выделывала с этой метлой! Старик смотрел, как замороженный. Это ж надо было придумать, изготовить бутафорию, поставить, отрепетировать такой танец. Да еще в невесомости! Это был несомненно танец, отдаленно напоминающий женские упражнения по художественной гимнастике, выполняемые с какими-либо предметами под музыку. Старик еще в Коктебеле слышал, что она была гимнасткой.

Когда кончилась музыка, Старик — черт его дернул за язык — возьми да ляпни совершенно искренне и с восторгом: «Интересно девки пляшут!»

Однако секс и юмор не совместимы. Реакция была бурной. Литта колотила его кулаками в грудь и кричала, что он, дурак старый, все испортил. Потом она утихла и стала всхлипывать. Старик долго каялся, соглашался с ней, успокаивал ее, как ребенка. Кончилось все тем, что они выдавили еще по бокалу и полетели спать. Каждый в свою каюту. Но такое положение длилось недолго.

Минут через десять к нему влетела Литта в короткой ночной рубашке и нырнула к нему в спальник. Она ничего не говорила, только прижалась к нему тесно и поцеловала его в плечико.

Тут-то все и состоялось. Откуда что взялось! Такого со Стариком никогда еще не было. Это было похоже на взрыв. Он, Старик, Стар, звезда, взорвался, как сверхновая. И он ощущал подсознанием, что этот взрыв — последнее, что есть и будет. После взрыва сверхновой остается только звездная пыль, из которой, может быть,

где-нибудь и когда-нибудь могут возникнуть новые миры. Жертва Афродите Пандемос состоялась.

Литта очень быстро погрузилась в сон, а к Старику это желанное и прекрасное состояние уравновешенности, отдохновения и покоя пришло нескоро. В его взорванном сознании разлетались мысли одна противоречивей другой. Он искал оправданий случившемуся: «Она единственная женщина на корабле. Корабль ее планета. Она королева, делает, что хочет. Матриархат. У мужика биологическая задача какая? Окучить как можно больше особей прекрасного пола. А у женщины — выбрать лучшего, наиболее приспособленного. А из кого выбирать-то? Вон в Непале мужиков много, так там полигамия с обратным, чем у мусульман знаком: у женщин несколько мужей. Господи, я ведь ей в прадеды гожусь! А может, она из спортивного интереса? Ведь писал Оскар Уайльд, что мужчина хочет всегда быть первой любовью женщины, а ей, напротив, хотелось бы стать последней любовью мужчины. Вот насчет «последней» это очень верно и ближе всего к истине».

А еще Старик вспомнил любимого им писателя, одного из последних капитанов парусников на Земле, Джозефа Конрада, который где-то высказался, что из всех ловушек, расставленных жизнью, самая жестокая и самая ловкая — это утешение любовью, ибо желание — ложе мечтаний.

— А ведь мог и концы отдать, — подумал Старик. — Кто-то говорил, что именно так и умер Арамис у Дюма в одном из томов, продолжающих историю трех мушкетеров. Надо будет посмотреть в поисковой системе корабельной библиотеки...

А их корабль, крошечная сверкающая пылинка в черном космосе, подгоняемая солнечным ветром, только по традиции называемый кораблем и, конечно же, несоизмеримый по размерам с земными танкерами километровой длины, не говоря уж о небесных телах, венчиком солнечных батарей напоминающий пушинку одуванчика, неумолимо несло на красные пустыни Ареса.

Глава 17 Дорогой длинною...

Шли триста тридцать вторые сутки полета. На корабле не было времен года. За иллюминатором всегда была ночь. Солнце было в оранжерее и спортзале искусственное — кварцевые лампы. Месяцы не отслеживались, ибо они ни о чем не говорили. Даже субботние и воскресные дни потеряли смысл. На корабле царствовал четырехдневный цикл. Профилактический комплекс для снятия отрицательного воздействия невесомости включал три дня упражнений с возрастанием нагрузки и следующий за ними однодневный отдых. Вот он-то и был, по существу, воскресеньем, или выходным, как вам нравится.

В кают-компании на стене висел лист пленочного дисплея, на котором при прикосновении высвечивалась схема центральной части Солнечной системы в плане с обозначением траектории корабля, планет с их орбитами, а также с высвечивающимися цифрами текущих суток полета и точкой местоположения корабля. Они на месяц обогнали Землю и сейчас пересекали ее орбиту. В иллюминатор можно было видеть и родную планету, и Марс одновременно. Обе выглядели звездочками. На плане же две кривые — траектория корабля и орбита Марса — сходились в точке, казавшейся Старику острием криво-

го ятагана, ибо его и напоминала вся картинка в целом. А еще она напоминала Старику «кривую преследования», термин из маевских лекций 50-х годов. По такой траектории двигался истребитель, атакующий летящую цель в угон.

Его отношения с Литтой были ровными и спокойными. Все устаканилось. Они вели себя как супруги, прожившие долгую жизнь и изжившие свою страсть. Ни Афродиты Пандемос, ни Гимерота на горизонте их общения больше не наблюдалось. А сам себе Старик представлялся оплывшим огарком свечи, в котором на дне застывшей восковой лужицы туманно просматривался крошечный обугленный черенок фитиля. Изредка она прилетала к нему на ночь, и они спали вместе, прижимаясь друг к другу и ощущая тепло живого тела, которое невольно противопоставлялось окружающему холодному космосу. Частенько в свободное время, сходясь в кают-компании и беседуя, они делились самым сокровенным, чего не позволили бы себе в «Белом роге», на Земле. Он раскрывал ей свое прошлое, свою жизнь, а она ему — свою. И скучно им почему-то не было.

Иногда Старик думал о том, что будет, когда проснется Кир. На память приходили известные из истории примеры «шведской семьи». Философ Ницше, Пауль Рее и писательница Лу Саломе. Адмирал Нельсон, дипломат Уильям Гамильтон и леди Гамильтон. Опять же Маяковский, Лиля Брик и журналист Осип Брик. Ну и, конечно, Николай Алексеевич Некрасов, журналист Панаев и его жена Авдотья Яковлевна. Были в этом перечне даже короли. Например, король Швеции Густав III, его жена королева София Магдалена и граф Адольф Фредерик Мунк.

«Да, интересно девки... Нет, думать надо реально. Он из треугольника явно выпадает. Этого не будет, так как не может быть никогда. Проснется Кир и появится работоспособная энергичная молодая пара космонавтов, которой все по плечу. Ему же надо постараться только не стать им помехой».

Занимался Старик и своей бесконечной и неиссякаемой темой — государством клеток, каковым и являлся. В корабельном подобию Яндекса он откопал работу еще 2014 года некоего Липтона под названием «Умные клетки» и плотно за нее засел. А это означало, что он часами сидел в своей каюте и плодил «стариковские каракули», как он называл свои заметки.

Естественно, каракулями они не были, так как Старик стучал по «клаве», ибо в целях экономии веса бумага на корабле отсутствовала. Он знал, что Литта тоже плотно общалась с «клавой» — не то дневник, не то дисер. Она не скрывала, что после полета хочет «остепениться».

... 305-е сутки полета (комп Литты)

Мадонна Литта! Ты что творишь!?

Мне с ним интересно, мне с ним хорошо, мне с ним спокойно.

А, собственно говоря, что происходит? Что особенно произошло? Все, что естественно, то небезобразно.

Кто знает, что будет завтра, и какая пылинка положит конец нашему существованию? Жить надо страстями, как говорил академик Ниточкин. И вообще, если соблюдать все правила, то можно лишиться себя всех удовольствий. Был такой умный человек, Артур Шопенгауэр. Философ, кстати. Он говорил, что женщина отбывает обязанность жизни страдательным образом. Может хватит страдать-то? Всему есть предел. Как говорил персонаж ка-

кой-то оперетты: «Лови текущий момент и плюй на все остальное».

... 312-е сутки полета (комп Литты)

Жизнь! А что это такое? Говорят, что жизнь, как депеша, коротка и полна ошибок, или как детская рубашка — такая же короткая и такая же обгаженная. А выводы? Короче, надо жить в настоящем и не переживать о завтрашнем дне. Пока все идет хорошо. Кир в саркофаге спит спокойно. Его показатели в норме. Старик вроде тоже успокоился. И со здоровьем у него все в порядке. Вообще, мне повезло с нашей командой.

... 321-е сутки полета (комп Литты)

Нет, я была неправа. Старик все еще переживает. Конечно, можно сказать, что секс — соль жизни, но ведь одной солью сыт не будешь. А поговорить? А Старик, он, как старинная энциклопедия, обложка потрепанная, зато внутри... ну очень интересно!

... 332-е сутки полета (комп Старика)

Оказывается, не один я такой умный. Ну что ж, идеи носятся в воздухе. Этот Липтон также считает, что человек — государство клеток из 50 триллионов особей. Причем разумных. При этом он трактует разум как способность к поведению, обеспечивающему выживание. Почему-то автор с пеной у рта доказывает, что гены — это только «чертеж» клетки, а не механизм ее управления. Отсюда ядро клетки с генами — всего лишь орган ее размножения. Кто бы сомневался? Мне кажется это само собой разумеющимся. Автор, по специальности медик и биолог-цитолог, аргументированно утверждает, опираясь на свои работы и труды коллег, что мозгом клетки является ее мембрана, то есть оболочка. Стремление выжить, напрямую связанное с количеством обрабатываемой информации об окружающей среде, привело к появлению 750 миллионов лет назад многоклеточных организмов: растений и животных. У них уже была нервная система — группа специализированных клеток, ведающих управлением. Она отвечала за восприятие информации, координирование действий, адаптацию к среде и даже за передачу опыта по наследству, непосредственного опыта одной жизни организма. Это уже что-то новое! Раньше считалось, что генетические изменения происходят посредством мутаций, если мутант оказался жизнеспособным. Теперь же вырисовывается совсем другая картина. Хромосомы в ядре клетки состоят из спирали ДНК и регуляторных белков, обволакивающих эту спираль, как рукав рубашки руку. Считать какой-либо ген для копирования можно тогда, когда в рукаве дырка. А целостность этого рукава зависит от воздействий этой среды, как силовых (молекулы), так и энергетических (колебания полей). Эти воздействия, или сигналы, воспринимаются молекулами белков-рецепторов, находящихся с внешней стороны мембраны клетки, вроде антенн. По канальным белкам мембраны сигналы передаются молекулам белков-эффекторов, выполняющих адекватные действия уже внутри клетки. Эти-то белки и управляют формой и подвижностью клетки, расщепляют и синтезируют различные молекулы, а также активируют те или иные гены, делая «дырки» в «рукаве». То есть белки-эффекторы управляют нашей физиологией. Вот таким-то путем осуществляется передача по наследству заученных поведенческих программ. Итак, наследственность контролируется мембранными белками-эффекторами, отсылающими на сигналы внешней среды, принятые белками-рецепторами. У-ф-ф-ф!!!

Что-то в этом есть! Мутация — это совсем другое, это повреждение спирали ДНК. Путем мутаций, то есть выбивания генов, можно получить из сложных форм только более простые, с меньшим числом генов.

... 334-е сутки полета (комп Литты)

Ночью снился лес и грядки с клубникой на нашей даче. А вообще, это ужасно, что бабы обладают способностью так влиять на мужчин. Вела я себя, конечно, как последняя лахудра. Ну да, хорошая мысль всегда приходит опосля. А жизнь — это приключение на пути к цели. А цель? Пока это Марс, или Арес, как вам нравится. Долететь бы. А если честно, то, конечно же, для любой женщины, и для меня в том числе, глобальной стратегической целью в жизни может быть только замужество, настоящее. За этим можно и на Марс слетать.

... 335-е сутки полета (комп Старика)

Упомянутый механизм передачи наследственной информации был назван эпигенетическим в отличие от генетического. Таким образом, эпигенетика открывает секреты воспитания, совершенствования путем обучения. При этом используется все та же заложенная генная программа, которая может реализоваться в виде двух и более тысяч вариантов белков.

... 340-е сутки полета (комп Литты)

Как бы назвать свою тему? «Генезис межличностного конфликта в длительном космическом полете». Нет, как-то сухо очень. Может, «Личностный смысл как мера напряженности конфликтной ситуации в...». Нет, это тоже не то. Или вот: «Анализ обстоятельств, порождающих противоречия субъективных интересов». Что-то все не то. Или с юмором: «Взгляд на конфликт с позиции инициатора последнего». Дура, дура, дура я. Дура я набитая! О чем я? Никакого конфликта не будет. Что есть конфликтогены? Слова и действия, вызванные агрессивностью, эгоизмом, стремлением к превосходству. У нас троих это не просматривается. Мы все трое не являемся конфликтными типами. Среди нас нет ни ригидных с завышенной самооценкой, ни неуправляемых, ни карьеристов, ни безвольных. Ну если совсем уж искренне, то затравкой конфликта могу быть я — люблю быть в центре внимания. Но я им не дам повода. Я люблю их двоих. Еще Старик может стать причиной: его можно отнести к конфликтному типу «сверхточных» людей с завышенными требованиями к себе и другим. Такие обычно достают всех своим занудством, хотя это и компенсируется их квалификацией. Хорошо, что пока это не проявлялось. Нет, конфликта я не допущу.

... 340-е сутки полета (комп Старика)

Смелый малый Липтон! Даже жизни дает определение. По его мнению, выходит, что жизнь — это непрерывающееся движение белковых молекул, непрерывное изменение их формы. Источником же движения элементов клетки является изменение электрической заряженности молекул белков. А сама мембрана клетки — это полупроводниковый жидкий кристалл. Или, грубо говоря, клеточная мембрана гомологична кремниевой микросхеме, «чипу». Короче, мембрана клетки — это биопроцессор, биокомпьютер. А еще клетка — это заряженная электробатарея, энергия которой идет на осуществление жизненных процессов. Вот так!

Теперь самое интересное. Как же общаются клетки? Мы-то общаемся вербально, словами. Присвоив всему на свете звуковые символы в виде слов, мы создали язык

и мыслим на этом языке. Но клетки этого языка не знают. Липтон считает, что слово заменило человеку энергетическую коммуникацию с внешним миром, присущую клеткам.

Оказывается, клетки в сообществе для координации своих действий используют выделяемые ими сигнальные молекулы. У примитивных многоклеточных поток сигнальных молекул внутри сообщества играет роль сознания. У нас же такой поток воспринимается как эмоция. Получается, что такое «сознание» человека, благодаря потоку сигнальных молекул, распределено по всему телу. Всем знакомо известное состояние, когда «мурашки» идут по коже. А вздрагивание от испуга? Здесь также участвует все тело.

Молекулы эмоций синтезируются либо как реакция на внешний раздражитель, либо как результат активности нашего сознания. Вот это очень важно! А сознание у нас, сложных многоклеточных, тоже непростое. У нас управление всем организмом осуществляется централизованной системой обработки информации, называемой мозгом. А мозг — это дуэт подсознания и сознания. При этом подсознание представлено автоматическими рефлекторными программами поведения, приобретенными за сотни миллионов лет, и включает инстинкты и опыт. А сознание — недавнее приобретение, миллионов 4–7 назад не более — отличается от подсознания свойством саморефлексии, то есть возможностью отслеживать свое рефлекторное поведение и эмоции, контролировать подсознание. Мало того, сознание в состоянии менять программы подсознания, то есть проявлять свободу воли. Вот, вот, это уже ближе к делу. Проявить бы свободу воли по отношению к себе, но на уровне клеток.

... 347-е сутки полета (комп Старика)

Наш товарищ Липтон воспринимает окружающую среду как квантовую Вселенную в виде совокупности взаимозависимых энергетических полей, где материя дуалистична, то есть может быть и веществом, и полем, где частицы вещества — всего лишь вихри энергетических полей. Естественно, мембранные антенны клетки воспринимают воздействия на себя как частиц, так и полей. Например, механизм обоняния иллюстрирует прием сигнала от воздействия даже одной молекулы. А клетки сетчатки глаза воспринимают световой спектр электромагнитных колебаний. Мы также способны уловить инфракрасные колебания в виде тепла. Птицы же, например, ощущают магнитное поле Земли.

Так вот, Липтон считает, что наше сознание и тело связаны путем возникающей интерференции колебаний полей энергии мысли с колебаниями нитевидных мембранных белков-рецепторов клеток тела. Однако весьма сомнительна здесь эта самая энергия мысли. Ее давно ищут все сторонники телепатии и не могут найти. Но эта связь тела и сознания реальна. Она существует. Шаманы австралийских аборигенов убивают словом. Над провинившимся совершают обряд и говорят ему, например, что он к рассвету умрет. И тот к рассвету умирает. Или известный пример знаменитого физиолога Павлова. Он внушал испытуемому, что дает ему в руку раскаленный металлический стержень, а подсовывал простой карандаш. Однако на руке возникал реальный ожог.

А вот энергия мысли, как и сама телепатия, это уже фантастика. Так как же быть со словом и его воздействием?

А что если считать, будто наше сознание установило рефлекторную связь с подсознанием по поводу каждого слова нашего языка. Да, но если я говорю «горячо», то как подсознание узнает, что я не абстрактно рассуждаю, а мне, на самом деле, горячо? Наверное, для этого человек должен поверить. То есть все упирается в вопрос веры. Отсюда все религиозные чудеса, связанные с излечениями. Кстати, в Назарете Христос не совершил ни одного чуда. Его там знали как сына простого плотника и не верили в его способности. Отсюда пословица: нет пророка в своем отечестве. Короче, верования, убеждения — это подсознательные программы, которые выполняются автоматически клетками при поступлении нужного сигнала. Эти поведенческие программы включаются сигналами из внешней среды или сигналами изнутри нашего тела. А может, все-таки из мозга, но обычными, электромагнитными. Как же формируется эта связь сознания и подсознания на слова нашего языка?

... 350-е сутки полета (комп Литты)

А что, если «дисер» назвать так: «Психическая contagiousность в гомфотерном коллективе»? Это полная противоположность какой-либо конфликтности. Надо обдумать это посерьезней.

Сегодня во сне я купалась в речке. И луг у реки снился. Весь в ромашках.

Интересное дело! Я думала, что время на корабле будет тянуться медленно и противно. Ну как в очереди к парикмахеру, например. Так нет же, совсем наоборот. Дни пролетают незаметно. И самое интересное, что похожие операции и процедуры выпадают из памяти, и приходится записывать, чтобы быть уверенной в их выполнении. А свободного времени не так уж много, и оно мгновенно кончается, стоит только присесть к монитору и погрузиться в поисковую систему корабля. Бывают, конечно, часы, которые тянутся медленно. Это когда взгрустнется, или просто ничего не хочется делать.

... 354-е сутки полета (комп Старика)

Липтон приводит интересные результаты анализа электрической активности мозга на основе изучения электроэнцефалограмм. До двухлетнего возраста мозг работает на частоте дельта-волн (0,5–4 Гц). Именно в этом возрасте ребенок легко внушаем и хорошо поддается обучению. И в этот же период он учится говорить и ходить. Замечено, что гипнотизеры и гипнотерапевты, работая с клиентами, пытаются перевести их мозговую деятельность на «детский» диапазон дельта- и тета-волн с максимальной внушаемостью. Кстати, гитлеровцы во время Великой Отечественной Войны 1941–1945 гг. также практиковали в концлагерях манеру общения с заключенными, «как с детьми», воздействуя на их психику с целью добиться максимального подчинения. От 2 до 6 лет мозговая деятельность идет на частоте дельта- и тета-волн (4–8 Гц). В возрасте от 6 до 12 лет в мозгу преобладают частоты альфа-волн (8–12 Гц). Это свидетельствует о становлении саморефлектирующего сознания, появлении самосознания. С 12 лет появляются бета-волны (12–35 Гц), сопутствующие деятельности, требующей сосредоточения. А еще позже обнаруживаются и гамма-волны (свыше 35 Гц). В этом режиме мозг работает с «пиковой производительностью».

Кстати, часть вышесказанного хорошо объясняет «эффект Маугли». То, что написал Киплинг, ни в какие ворота не лезет, ибо является чистой фантазией. В при-

роде были случаи воспитания младенцев в среде волков, обезьян-бабуинов, свиней, газелей и, кажется, даже овец. Однако, будучи найденными и помещенными в человеческую среду, они людьми не становились и не могли научиться полноценному языку. Их мозг был забит иными программами.

Тот же Липтон пишет, что дети усваивают навыки поведения окружающих путем наблюдения и не нуждаются в наставничестве.

... 360-е сутки полета (комп Старика)

Если верить тому, что говорят и пишут о йогах, то они умеют разговаривать со своими клетками. Вот и Липтон не преминул упомянуть о биологической обратной связи, которой владеют йоги. Они якобы могут управлять частотой пульса, давлением крови и температурой тела. Поверим. Я и сам кое-что могу. Например, могу представить, как я беру старт на плавательной дорожке и плыву 50 метров кролем изо всех сил. Пульс сразу учащается. Еще мог раньше засыпать с третьего глубокого вдоха. Ну и кое-что еще могу. Верю, что и температуру тела могут повышать. Пора делать выводы.

Думаю, разговаривать с клетками надо образами и эмоциями. Не каждый это сможет. Да и навык, наверное, чтобы приобрести, нужно время. Короче, есть над чем подумать.

... 368-е сутки полета (комп Литты)

А у меня отрастают волосы. Это уже далеко не каре. Стричься почему-то не хочется. Хотя Старик, наверное, смог бы. Вкус у него, кажется, есть. Но, вообще, в невосомости это очень сложно, хотя есть все приспособления для этого. И для отсоса состриженных волос в том числе. Ничего. Вот еще отрастут чуть подлиннее и сделаю себе «конский хвост». Старику понравится. Он как-то говорил, что это было популярным у женщин Древней Греции.

... 371-е сутки полета (комп Старика)

Ну Липтон, ну рассмешил! Ученый, а такую ахинею несет. К концу книги он прямо говорит, что мы, то есть читатели, люди, черт побери, не смогут постичь свой разум, если не примут во внимание то, что принято называть Духом, Сверхсознанием, короче, Богом. Разгадав и познав за 25 лет почти все о клетке, он вдруг утверждает, что люди — бессмертные духовные создания, не ограниченные своим телом. А подвигли его на это рассуждения о том, что управляющие сигналы для клетки идут якобы от Сверхразума, то есть от Бога. А вот с Богом этим он путается. То называет его самой Вселенной, то земным Сверхорганизмом, включающим все живое, то людское сообщество, где каждый человек — частичка Бога, материализованный Дух, то окружающую среду. При этом он, автор, считает, что сигнал какого-то поля, управляющий клетками и исходящий от Бога, и является бессмертной нашей Душой. И если после тебя найдутся на Земле у кого-то антенны мембранных белков, способные уловить этот сигнал, то состоится акт переселения Души. Мистика да и только! Да и Бога жалко становится. Представьте себе сколько у него хлопот, если принять гипотезу Липтона. Допустим, на Земле все 8 миллиардов людей верующие, и всех он опекает. А если он станет отвечать за каждую клетку!? Это надо 8 миллиардов умножить на 50 триллионов. И каждой клеткой надо управлять! Нет уж. По мне более вероятно, что каждая клетка управляется сама, своим «разумом», адекватно реагируя на окружающую среду. Не хрена перекладывать принятие решений на Бога.

Жить надо самостоятельно! Вот проснется Кир, надо будет ему все про липтоновского Бога рассказать. Это его пункт. Может, ему будет интересно.

... 380-е сутки полета (комп Старика)

Ну вот, так я и думал. В конце книги автор, естественно, ничего не говорит о том, как установить диалог сознания с подсознанием. Хотя бы чтобы избавиться от врожденных негативных поведенческих программ или для излечения. Он только туманно намекает, что, изменив свои верования и убеждения, можно изменить и жизнь. Достаточно силы воли и позитивного мышления. Однако этот хитрожелтый американец остается верным принципам своего общества и в «Приложении» отсылает читателя к психотехнике, разработанной неким Робом Уильямсом, с которым автор начал сотрудничать еще с 1990 года. И, конечно же, платная система этого Роба откорректирует ваше подсознание за несколько минут.

А система эта, оказывается, строится на методике «мышечного тестирования», или кинезиологии, с помощью которой психотерапевт, работающий с вами, должен убедиться в безопасности и обоснованности ваших целей и только тогда открыть вам доступ к «файлам» вашего подсознания. Кроме этого, тот же терапевт должен еще провести «интегрирование» полушарий вашего мозга для обеспечения быстроты и долговременности изменений программ поведения. И в дополнение к этому этот же психотерапевт делает весь процесс изменений еще и «одухотворенным».

Ну вот и приплыли. Это уж точно мистика!

Пошарил в поисковике про кинезиологию. В основном ученый мир считает ее лженаукой. Тест же построен на фиксировании изменений мышечного сопротивления внешнему усилию в момент искусственно созданного конфликта между сознанием и подсознанием путем произнесения испытуемым ложного высказывания, затрагивающего базовые истины, связанные с его личностью.

Посмотрел про интегрирование полушарий, или баланс. Да, полушария у нас разные. Правое отвечает за образное мышление, левое — за словесное, то есть вербальное. Причем левое полушарие управляет правой половиной тела, а правое — левой. Целью «интегрирования» полушарий является достижение их эффективного симметричного использования при отсутствии доминирования одного из них. Для этого рекомендуется ряд специальных физических упражнений, трансцендентальная медитация по 20 минут в день, а также практика Йога Нидра, включающая комплекс упражнений-асан, требующий 15 минут в день. И все это обещает сделать работу мозга симметричной, повысить его ментальные функции и усилить электромагнитные поля.

По-моему, это интегрирование никак не укладывается в несколько минут, обещанные Робом Уильямсом и его дружкой Липтоном. Нестыковочка, товарищи ученые, доценты с кандидатами.

А мозг сложен! И даже очень. Кора по объему занимает только одну пятую, но она-то и генерирует Сознание. Подкорка же включает четыре пятых объема и является хранилищем нашего Подсознания. А оно обеспечивает нашу жизнедеятельность и сохранность самой жизни, а Сознание — выживание в среде себе подобных. Причем в коре нашего мозга задействовано только 3% всех клеток. Остальное — резерв. Медицинский факт.

Продолжение в следующем номере



На вопросы читателей отвечает **Дмитрий СОКОЛОВ**, действительный член Международной академии технологических наук РФ, действительный академический советник Академии инженерных наук им. А. М. Прохорова, руководитель Школы изобретательства и патентования «Эксперты успеха».



Гутионов И. Л.,
г. Москва

Мы создаем медицинский диагностический комплекс, куда помещается человек, на котором фиксируют приспособление, необходимое для проведения диагностики. Это приспособление является самостоятельным изделием и нами для повышения точности диагностики было доработано. Можно ли это приспособление патентовать в составе комплекса?

В своем вопросе вы указали, что приспособление вами было доработано. Из этого следует, что нечто подобное существовало ранее. Значит, эту доработку можно запатентовать как изобретение или полезную модель, а комплекс запатентовать как изобретение. Но чтобы не раскрывать признаки доработок приспособления и запатентовать его позже, при патентовании комплекса укажите на использование известного аналога, который вы дорабатывали. Возможна и другая последовательность. Если нет спешки с патентованием диагностического комплекса, то патентуйте сначала доработанное приспособление, получайте на него патент и уже ссылайтесь на него при патентовании всего комплекса.



Сидоренко Н. Н.,
г. Санкт-Петербург

Мы подали практически одновременно две заявки на оптико-механические устройства. По одной заявке нам пришел «Запрос экспертизы по существу», в котором первому независимому пункту и трем зависимым были противопостав-

лены четыре патента и сказано, что признаки этих пунктов известны из уровня техники. При этом в запросе указано, что признаки еще трех зависимых пунктов «не известны из уровня техники и, соответственно, заявитель вправе уточнить независимый пункт формулы признаками зависимых пунктов формулы». По второй заявке пришло «Уведомление о результатах проверки патентоспособности изобретения», в котором указано, что все признаки независимого пункта формулы изобретения и все признаки семи зависимых пунктов формулы изобретения известны из трех патентов и одной статьи. При этом в уведомлении сказано, что «заявитель вправе проанализировать приведенные выше аргументы экспертизы и представить доводы по приведенным в настоящем уведомлении мотивам, которые будут учтены при принятии решения». Как лучше поступить в первом и во втором случаях?

По первой заявке проблема решается просто. Экспертиза готова выдать патент, если вы откорректируете формулу изобретения, исключив из нее известные, по ее мнению, признаки. Здесь решать вам. Если оставшиеся отличительные признаки хоть как-то защищают ваше решение, то переносите наиболее значимые признаки в независимый пункт и получайте патент. Но при этом надо иметь в виду, что зависимые пункты, если такие останутся, не должны быть альтернативными новому независимому пункту. Если вам патент нужен не для реальной защиты вашего решения, а, например, для отчета по бюджетному

финансированию, то здесь еще проще. Можно вообще оставить только один независимый пункт. Разумеется, в нем тоже не должно быть альтернативных признаков. Более глубоко вопрос альтернативности признаков здесь рассматривать не будем. Это описано в п. 53 Правил, утвержденных приказом Минэкономразвития России от 25.05.2016 № 316.

Может возникнуть вопрос: а как быть с описанием? Ведь если меняется формула, то может измениться и описание, например порядок раскрытия отличительных признаков. В данном случае в запросе не требуют доработки описания, значит и не обязательно его делать. Теперь рассмотрим уведомление по второй заявке. Здесь ситуация сложнее. Экспертиза противопоставила всем отличительным признакам вашего устройства известные решения. То есть вам придется оспаривать решение экспертизы. Рассмотрим, как это можно сделать. Найдите все противопоставленные вам источники. Выделите в этих источниках технические результаты от использования противопоставленных признаков. Причем лучше будет, если эти результаты будут непосредственно описаны в тексте. Сравните выявленные результаты с техническими результатами ваших отличительных признаков. Если ваши результаты будут отличаться от результатов известных решений, то у вас появляется шанс получить патент. Для этого в возражении приводите известный признак и известный технический результат из противопоставленного источника, излагайте ваш технический результат, отмечайте, что у вас результат иной, и приводите страницу и строчку вашего описания, где это указано.

Например, в известном решении между источником излучения и оптическим модулем установлен световод. Конструктивно у вас то же самое. Но в известном решении, например, указано, что это приводит к упрощению конструкции. А в вашем тексте заявки черным по белому написано, например, что световод обеспечивает тепловую развязку, что приводит к снижению тепловой нагрузки на оптический модуль и повышает точность измерения вашего устройства. Завершать возражение по каждому признаку можно фразой: «В соответствии с изложенным, по мнению заявителя, известные признаки из патента №... и предложенные (например) в зависимых пунктах 3 и 4 не являются релевантными». Нет необходимости оспаривать решения по всем признакам, чтобы эксперт «не потерял лицо» перед своим руководством и не придумал еще какую-нибудь претензию вам. Есть еще «аварийный» способ попробовать получить патент. Найдите в своем описании нечто похожее на отличительные признаки изобретения, перенесите их в формулу, и уже в отношении них экспертиза будет продолжена. При этом надо заплатить пошлину согласно п. 1.6.1 и 1.6.2 Изменений в положении о патентных и иных пошлинах № 1151 от 23.09.2017. Разумеется, следует еще решить, нужен ли вам патент, защищающий какие-то незначительные частные решения.



**Заякин Николай,
г. Москва**

Существует большое количество литературы по проведению мозгового штурма, в том числе при создании изобретений. Когда его целесообразно использовать, и на что Вы посоветуете обратить особое внимание?

Этот вопрос уже неоднократно рассматривался на страницах ИР. Отмечу основные моменты и приведу несколько примеров. Если вы потратили на создание изобретения большое количество времени, разработали в составе коллектива специалистов принципиально новую сложную установку или технологию, то чаще всего какого-то специального мозгового штурма и не требуется. Десятки локальных мозговых штурмов вы уже провели в процессе работы, изобретательских

признаков у вас достаточно, грамотно оформляйте заявку с минимальным количеством отличительных признаков в независимом пункте формулы, и вероятность получения патента и его качество будут высокими. Может быть, стоит только провести мозговой штурм по оформлению заявки. Наверняка в коллективе найдутся те, кто уже оформлял заявки, и можно будет с их помощью сформулировать основные требования, касающиеся специфики оформления именно этого изобретения.

Для проведения мозгового штурма достаточно двух человек (про мозговой штурм в составе одного человека здесь говорить не будем, это отдельная тема). Но оптимальное количество участников может быть три-пять человек. Самое главное условие мозгового штурма — это запрет на критику любого предложения и договоренность о совместном авторстве на будущее изобретение, т.к. достаточно часто промежуточное решение, предложенное одним участником, развивается в изобретательский признак другим участником. Присутствие руководителя (особенно — административного склада) не всегда желательно и может закрепощать участников мозгового штурма.

Теперь рассмотрим несколько примеров, когда мозговой штурм был очень полезен. Была создана плазменная технологическая установка с источниками плазмы и источниками излучения. Ее характеристики удовлетворяли техническому заданию, но отличительных признаков явно не хватало для получения патента. Только с целью получения патента в результате мозгового штурма были предложены линейные и угловые подвижки источников плазмы и источников излучения, а также подключены к ним генераторы ультразвуковых колебаний. Патент был получен. Но при описании этих признаков теоретически удалось доказать их целесообразность, и разработчики успели внести их в устройство. Патент был получен и качество установки повысилось.

Еще пример. Была создана большая и сложная установка, но входили в нее известные модули. Экспертиза могла найти эти модули в разных источниках и отказать в выдаче патента из-за отсутствия изобретательского уровня. При этом времени на существенную доработку установки,

в отличие от первого примера, уже не осталось. В этом случае посвятить мозговой штурм можно доработкам небольших фрагментов внутри известных узлов. В измерительном модуле этой установки добротность (скорость затухания колебаний) зонда была в пределах допустимого, но ее уменьшение в отдельных случаях уменьшило бы погрешность измерения. Для этих отдельных случаев в результате мозгового штурма был предложен механизм сопряжения и размыкания эластичного демпфера с измерительным зондом, состоящий из трех деталей. По сути, благодаря этому признаку патент на большую установку был получен, а механизм удалось быстро встроить в готовое изделие, которое только улучшило свои технические характеристики.

Следующий пример связан с разработкой устройства, в котором использовалась множественность камер для модификации материала. Причем эта множественность была важной характеристикой устройства. Оно было разработано и изготовлено, заявка на изобретение подготовлена, но вдруг выяснилось, что конкурент разрабатывает устройство только с одной камерой для модификации материала, и это может найти применение в нескольких частных случаях. Такое развитие ситуации было нежелательно. Сроки подачи заявки поджимали. Хорошо, что в мозговом штурме принял участие опытный патентовед, который только влился в коллектив изобретателей. Он предложил в формулу изобретения внести всего три новых слова «по меньшей мере». Эти слова относились к количеству камер. Такая формулировка подразумевала использование в устройстве и одной камеры и, например, тысячи камер. Проблема была решена. Установка конкурента попала под действие патента разработчиков многокамерного устройства.

Подробнее о мозговом штурме см. в статье «От мозгового штурма до мозгового шторма», ИР, 7, 2014.

НУЖЕН СОВЕТ?

Отправьте вопрос по адресу ir@i-r.ru с пометкой: «Для эксперта Дмитрия Соколова»

Когда-то в июле-августе



385 лет назад

28.07.1635

в семье настоятеля церкви Всех Святых в городе Фрешуотере (Англия) родился Роберт Гук, человек с поистине всеохватным размахом научной и изобретательской деятельности. Его называли английским Леонардо Да Винчи. Круг его исследований — движение света, кометы, вращение Юпитера, гравитация, память человека и свойства воздуха. Во всех своих исследованиях и демонстрациях он придерживался научного метода экспериментов и наблюдений, используя самые современные инструменты или совершенствуя существующие. Гук рос болезненным ребенком и родители очень переживали по этому поводу. В 1648-м, после смерти отца, Роберт переехал в Лондон и стал учеником художника Питера Лели. В то же время ему нравилось изготавливать механические игрушки. Ученый без теплоты вспоминал свое обучение мастерству, но свои научные труды он сопровождал отличными авторскими иллюстрациями. После недолгого обучения живописи юноша поступил в лондонскую Вестминстерскую школу, где успешно изучал языки: латинский, древнегреческий, иврит, но в особенности интересовался математикой и выказал большую способность к изобретениям в области физики и механики. Способность его к занятиям физикой и химией была признана и оценена учеными Оксфордского университета,

в колледже Крайст-Черч которого он занимался с 1653 г. Из-за нехватки средств ему пришлось сначала быть помощником химика Виллиса, потом он работал ассистентом Роберта Бойля. Исследования Бойля и Гука были посвящены газам и развитию корпускулярной теории. В 1659 г. Гук изобрел вакуумный насос. Бойль и в дальнейшем поддерживал Р. Гука: по его протекции в 1662 г. Гука назначили куратором экспериментов для Королевского общества Лондона, а в 1663 г. он был принят в члены общества. Как куратор Гук сталкивался с широким кругом научных идей, но постоянная занятость не давала ему довести все исследования до конца. В дальнейшем это обстоятельство привело к спорам между Гуком и его коллегами относительно приоритетов тех или иных открытий и изобретений. С 1664 г. Гук — профессор геометрии в Gresham College Лондонского университета. Круг его интересов широк: изучались предметы от астрономии до химии. Роберт Гук также много общался с влиятельными людьми и приобрел среди них друзей, таких как будущий архитектор Кристофер Рен. Являясь главным помощником К. Рена, Гук в 1666 г. при восстановлении Лондона после великого пожара изобрел спиртовой уровень, стал топографом, предложил новую схему планировки улиц города, совместно с архитектором и самостоятельно построил несколько зданий. Купол Собора Святого Павла построен по его методу. Восстановительные работы продлились около 4 лет. В тот же период ученым были подняты следующие темы: удельные веса; законы падения тел; взаимосвязь атмосферного давления и погоды; постоянство точки замерзания воды и т.д. В это же время он изобретает станок для нарезания зубчатых колес. Биология не являлась главным его увлечением, но тем не менее в 1665 г. издается труд Гука «Микрография или некоторые физиологические описания мельчайших тел, осуществленные посредством увеличительных стекол». В этом трактате Гук, по сути,

дает старт учению о клетке. Он впервые вводит термин «клетка», из которых, по утверждению автора, и состоят живые существа. Все 60 опытов (наблюдений), описанных в научном труде, проведены с помощью микроскопа, созданного Дреббелем и усовершенствованного Гуком. Издание содержало 38 таблиц с гравюрами автора. Еще один «стартап», инициированный Робертом Гуком, наука палеонтология, поскольку он первым заговорил о вымерших видах. Не прекратил он и преподавательскую деятельность — с 1667 г. Гук читал «Кутлеровские (Cutlerian or Cutler) лекции» по механике. Успешно занимался астрономией. Так, обнаружив пятна на поверхности Юпитера и Марса, с их помощью он установил скорость вращения данных планет вокруг своей оси. Составил карты Марса. Все исследования были проведены при помощи усовершенствованных им телескопов. Гук продолжил активнейшим образом участвовать в жизни научного сообщества и с 1677 по 1682 год занимал пост секретаря Королевского общества. В 1678 г. весенние лекции Гука явили миру теорию упругости, в которой впервые сформулирован закон Гука. Примерно тогда же был открыт закон постоянства температуры таяния льда и кипения воды. Последним изобретением Роберта Гука стал морской телескоп. Гук много лет работал также над изобретением пружинных часов. Впоследствии Роберт Гук обвинял нидерландского физика Христиана Гюйгенса в заимствовании идеи часов со спиральной пружиной. Но самый напряженный спор о приоритете открытия у него был с Исааком Ньютоном по поводу закона всемирного тяготения. У Ньютона были свои наработки в этой сфере, но именно Гук при обмене письмами в 1680 г. указал на обратно пропорциональную зависимость сил притяжения от квадрата расстояния и на центральный характер взаимодействия. Получив письмо, Ньютон оборвал переписку, а в 1686 г. сдал в печать книгу, в которой ссылок на Гука

не было. Только под воздействием Галлея, инициировавшего этот труд Ньютона, ссылка была сделана, но весьма оригинально: кроме Гука Ньютон записал туда самого Галлея и еще ряд ученых, которые не возразили против такого соавторства. И суть здесь не только в скверности характера. Ньютон считал, что все доводят и доказывают математики, к которым причислял и себя: «выючные животные» сухих вычислений, а на славу претендуют те, кто все хватают на лету, но доказать ничего не могут. Так или иначе, сделав 500 изобретений и открытий на протяжении 40 лет своей научной карьеры, Гук оказался в забвении: не сохранилось ни единого прижизненного портрета ученого, были уничтожены все его инструменты и бумаги, а его последняя воля о передаче своего наследия Королевскому обществу так и не была исполнена. И что печально, эти события совпали с избранием Ньютона в 1703 г., сразу после смерти Гука, президентом Королевского общества.



125 лет назад

22.07.1895

в Белоруссии в селе Глубокое Виленской губернии в семье учителя родился Павел Осипович Сухой, известный конструктор авиационной техники. Павел с детства увлекался точными науками, техникой. Полет первого российского летчика С.И. Уточкина, увиденный им в детстве, вызвал интерес к авиации. Закончив гимназию в Гомеле с серебряной медалью, он поступил на физико-математический факультет Московского университета в 1914 г. Но тяга к технике

оказалась сильнее, и он перевелся в Императорское Московское техническое училище, где изучались проблемы воздухоплавания. Здесь он слушал лекции профессора Н.Е. Жуковского, работал над созданием моделей самолетов. Шла первая мировая война, и П.О. Сухой, закончив школу прапорщиков, оказался на фронте, где убедился, что применение авиации во время военных действий просто необходимо. Во время революции учебные заведения были закрыты, и Павлу Осиповичу пришлось уехать в Белоруссию, где он работал школьным учителем. Только в 1921 г. ему удалось вернуться к учебе в училище. Он учился и работал чертежником, сначала — в КБ Фомина, где проектировали дирижабли, а с 1924 г. — в Центральном аэрогидродинамическом институте. Работавший там Туполев заметил способного молодого человека и пригласил его после окончания учебы на работу в институт уже в качестве конструктора. Несмотря на то что Сухой только что получил диплом, его назначили ответственным за разработку цельнометаллического самолета АНТ-5. Он участвовал и в других разработках самолетов. Павел Осипович возглавил группу по переоборудованию АНТ-37бис «Родина» для дальнего перелета женского экипажа под командованием В. Гризодубовой. Осенью 1938 г. перелет на Дальний Восток был успешно осуществлен. В 1940–1949 гг. Павел Осипович возглавил КБ. Бомбардировщики Су-2, Су-4 участвовали в военных действиях во время Великой Отечественной войны и показали неплохие результаты. Позже был разработан новый бронированный штурмовик Су-6. За эту машину авиаконструктор был удостоен Сталинской премии. В послевоенные годы КБ Сухого одним из первых начало работу над реактивными самолетами, но в конце 1940-х гг. бюро закрыли, и только в 1953 г. оно возобновило вновь свою работу. Одной из причин закрытия послужила аварийная ситуация с самолетом Су-15 в 1949 г. (самолет с таким же названием все же появился затем в 1960-х гг.). Всего под руководством П.О. Сухого было разработано около 50 конструкций само-

летов, последним из которых был штурмовик Су-25. Павел Осипович болел туберкулезом, который ускориł его уход из жизни. Умер авиаконструктор 15 сентября 1975 г.



115 лет назад

03.08.1905

в селе Симский Завод Уфимской губернии (ныне г. Сим Челябинской области) в семье землемера и учительницы родился советский радиохимик, доктор химических наук, профессор Борис Васильевич Курчатов. Впоследствии из-за болезни дочери семья переехала в Симферополь, где в 1921 г. Борис Васильевич поступил в Таврический университет на физико-математический факультет, а потом перевелся на химический факультет Казанского университета. Закончив вуз в 1927 г., он работал в лаборатории Физико-технического института в Ленинграде, которую он возглавит в 1936 г. Наставниками Курчатова стали выдающиеся ученые А. Иоффе и В. Хлопин. Вместе со своим братом Игорем Курчатовым он изучал физику полупроводников и диэлектриков, что привело к разработке теории сегнетоэлектриков. Им разработан сульфатный выпрямитель, позволивший работать с гораздо более высокими плотностями тока, чем обычно. Б. В. Курчатов был одним из первооткрывателей ядерной изомерии брома-80, а также явления изомерии искусственно созданных ядер. В 1938 г. он защитил диссертацию кандидата физико-математических наук. Далее началась работа по изучению искусственной радиоактивности. Бориса Васильевича можно считать

по праву одним из основателей советской радиохимии. В 1943 г. Б. В. Курчатов был переведен в лабораторию № 2 (сейчас это Национально-исследовательский центр «Курчатовский институт»), где он проработал до конца жизни. И. В. Курчатов предложил брату заняться получением и изучением свойств трансурановых элементов — нептуния и плутония. Эти элементы были перспективны при создании ядерного оружия. Ученым были проведены важнейшие радиохимические исследования с данными элементами. В годы Великой Отечественной войны Б. В. Курчатов занимался также оборонными разработками, в частности участвовал в создании чрезвычайно чувствительных составов для приборов ночного видения. В 1946 г. Борису Васильевичу удалось получить плутоний на циклотроне. Плутоний рассматривался как основа для управляемой ядерной реакции. Все разработки ученого нашли применение в атомной промышленности страны. С 1946 по 1951 г. Б. В. Курчатов начал одновременно руководить радиохимической лабораторией Научно-исследовательского физического института при МГУ. В 1962 г. защитил диссертацию на степень доктора химических наук. В 1949–1953 гг. в Дубне, используя радиохимические методы, ученый исследовал ядерные реакции при высоких энергиях бомбардирующих частиц, ускоренных на синхроциклотроне. В последние годы жизни Борис Васильевич разработал основы исследований влияния ядерных изотопов на окружающую среду после применения ядерного оружия. Еще одним приоритетом в его научных работах стала физика деления тяжелых ядер. Всего Курчатовым было опубликовано около 150 работ и 8 исследований. Скончался Борис Васильевич 13 апреля 1972 г. «В нем видели не только настоящего ученого, но и человека прекрасной души и доброго сердца. Его называли «экспериментатором от Бога», — так сказала о Б. В. директор мемориального дома-музея И. В. Курчатова НИЦ «Курчатовский институт» Р. В. Кузнецова.

Екатерина КОЗУЛИНА
Рисунки Веры БРЕУС

Журнал

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

июль-август 2020

Главный редактор
В. Т. БОРОДИН (к.т.н.)

Редакционный совет:

Ю. В. Гуляев (академик РАН) — научный руководитель Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова

Ю. М. Ермаков (д.т.н.) — профессор Московского технологического университета

В. С. Кондратенко (д.т.н.) — академик Международной академии технологических наук

О. А. Морозов — директор НПП «МАГРАТЕП»

А. С. Сигов (академик РАН) — президент Московского технологического университета

К. Ю. Чайкин — президент Международной академии независимых часовщиков (АНСИ)

В. П. Чернолес (к.т.н., д.п.н.) — руководитель НИЛ Военной академии связи

Номер готовили:

Зам. гл. редактора **У. В. Бородина**

Корректор **М. С. Волченкова**

Верстка **А. С. Рубилкин**

Учредитель и издатель
ООО «Изобретатель и рационализатор»
117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108,
ПОМ/КОМ/ЭТ 1/12/3

Адрес для писем: 105122, Москва,
Щелковское шоссе, 5, стр. 1, офис 602-3
(ВОИР для ИР)

Подписка, распространение и реклама
Тел.: +7 (916) 227-53-79
E-mail: podpiska@i-r.ru

Контакты редакции:
Тел.: +7 (916) 227-5379
E-mail: ir@i-r.ru
Сайт: www.i-r.ru

Журнал «Изобретатель и рационализатор» зарегистрирован
Министерством печати и массовой информации РФ 03.11.1990,
№ 159.

Присланные материалы не рецензируются и не возвращаются. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

© «Изобретатель и рационализатор», 2020



31 января 1979 г. Указом Президиума ВС СССР
журнал награжден орденом «Знак Почета».

№ 4 (806) июль-август, 2020. Издаётся с 1929 г.

Подписано в печать 11.11.2020.

Тираж 2500 экз.

Отпечатано ООО «МЕДИАКОЛОР»

г. Москва, Сигнальный пр., д. 19,
бизнес-центр «Вэлдан»

Журнал ИР получают:

Администрация Президента Российской Федерации (Кириенко С. В.)
Государственная Дума Федерального Собрания РФ (Володин В. В., Кононов В. М.)
Совет Федерации Федерального Собрания РФ (Гумерова Л. С.)
Генеральная Прокуратура РФ (Краснов И. В.)
Министерство природных ресурсов и экологии РФ (Кобылкин Д. Н.)
Министерство просвещения РФ (Кравцов С. С.)
Министерство культуры РФ (Любимова О. Б.)
Министерство промышленности и торговли РФ (Мантуров Д. В.)
Министерство экономического развития РФ (Решетников М. Г.)
Министерство науки и высшего образования РФ (Фальков В. Н.)
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ (Шадеев М. И.)
Министерство обороны РФ (Шойгу С. К.)
Председатель Совета Федерации ФС РФ (Матвиенко В. И.)
Председатель Правительства РФ (Мишустин М. В.)
Мэр Москвы (Собянин С. С.)
Совет безопасности РФ (Медведев Д. А., Патрушев Н. П.)
Министр РФ по делам ГО и ЧС (Зиничев Е. Н.)
Министр РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики (Козлов А. А.)
Министр здравоохранения РФ (Мурашко М. А.)
Президент Торгово-промышленной палаты РФ (Катырин С. Н.)
Президент Российского союза промышленников и предпринимателей (Шохин А. Н.)
Уполномоченный при Президенте РФ по защите прав предпринимателей (Титов Б. Ю.)
Председатель суда по интеллектуальным правам (Новоселова Л. А.)
Руководитель Федеральной службы по ИС (Ивлиев Г. П.)
Президент Евразийского патентного ведомства (Тлевлесова С. Я.)
Председатель Исполнительного комитета СНГ (Лебедев С. Н.)
Председатель Коллегии Евразийской экономической комиссии (Мясникович М. В.)
Президент Республики Беларусь (Лукашенко А. Г.)
Президент Республики Казахстан (Токаев К.-Ж.)
Президент Украины (Зеленский В. А.)
Президент Республики Армения (Саркисян А. В.)
Президент Республики Азербайджан (Алиев И.)
Генеральный директор Фонда содействия инновациям (Поляков С. Г.)
Генеральный директор корпорации «Ростех» (Чемезов С. В.)
Главный исполнительный директор ПАО «НК «Роснефть» (Сечин И. И.)
Президент-председатель правления Банка ВТБ (Костин А. Л.)
Президент, председатель правления Сбербанка (Греф Г. О.)
Президент Национального ИЦ «Курчатовский институт» (Ковальчук М. В.)
Президент Российской академии наук (Сергеев А. М.)
Секретарь Генерального совета «Единой России» (Турчак А. А.)
Председатель ЦК КПРФ (Зюганов Г. А.)
Председатель ЛДПР (Жириновский В. В.)
Председатель партии «Справедливая Россия» (Миронов С. М.)

Рейтинговое агентство Русмет

 **Rusmet**
Rating Agency



Национальные индексы на металлы, лом и ЖРС



Наши компетенции:
отраслевые рейтинги, анализ рынков
лома, черных и цветных металлов, индексы цен,
правовое сопровождение сделок, агентские услуги

ООО «Рейтинговое агентство Русмет»

Центральный офис: 119180, Москва, 2-й Казачий переулок, д. 11, стр. 1

Тел./факс: +7 (495) 980-06-08

<https://rusmet.ru>

Мониторинг



FIBROL

Инновации в производстве стеклофибробетона для фасадных решений

Фабрика «Фиброль» – это современное роботизированное предприятие, которое специализируется на производстве стеклофибробетона. Уникальный материал применяется для изготовления навесных вентилируемых фасадов, а также декоративных элементов в экстерьерах и интерьерах. Панно из стеклофибробетона могут быть выполнены с любым рельефным рисунком по эскизам художников.

Шоурум Фабрики «Фиброль»

Москва, ул. Адмирала Макарова, 6, стр. 13,
ТЦ «Невский причал»

Фабрика «Фиброль»

Московская область, Солнечногорский район,
д. Подолино,
Технопарк Концерна «КРОСТ»

☎ +7 (495) 225 22 22

✉ info@fibrol.ru

🌐 www.fibrol.ru